تصميم برنامج قائم على نظرية تريز لتنمية كل من مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية

د/ منى محمد الدسوقي خليفة

المدرس بقسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية -جامعة حلوان

تصميم برنامج قائم على نظرية تريز لتنمية كل من مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية

د/ منى محمد الدسوقي (*)

ملخص الدراسة

يهدف هذا البحث إلى تصميم برنامج في ضوء نظرية تريز يعمل على تنمية مهارات الرسم الهندسي،ومهارات التفكير التخيلي لدى طالبات المدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية والتحقق من فعاليته؛ وقد اقتصر البحث على تدريس أنشطة البرنامج المقترح والمبنية في ضوء مبادئ نظرية تريز، واستخدمت الباحثة اختبارًا معرفيا لقياس المفاهيم والمبادئ المرتبطة بمهارات الرسم الهندسي، واختبار مهارات التفكير التخيلي، وبطاقة ملاحظة الأداء المهارى للرسم الهندسي، وتم التجريب الميداني على عينة قوامها (60) طالبة من طالبات الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية بنات، خلال الفصل الدراسي الاول من العام الدراسي2018/2017م، مقسَّمة إلى مجموعتين(30) طالبة للمجموعة الضابطة،(30) طالبة للمجموعة التجريبية، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات مجموعة البحث في التطبيق القبلي والبعدي لادوات الدراسة لصالح المجموعة التجريبية،كما اتضح وجود فاعلية للبرنامج في تنمية مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي لدي طالبات الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

وفي ضوء النتائج أوصت الباحثة بالتوسع فى استخدام مباديء نظرية تريز فى برامج إعداد معلم التعليم الفني.

الكلمات المفتاحية: نظرية تريز، مهارات الرسم الهندسي، مهارات التفكير التخيلي.

(*) المدرس بقسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية - جامعة حلوان

Abstract

This research aims to design a program in the light of the TRIZ theory that works to develop both engineering drawing skills and imaginative thinking skills for students of industrial decorative high school and to verify its effectiveness: The research was limited to teaching the units of the proposed program.The researcher conducted field experiment on a sample of (60) female students from the first industrial secondary school class at the Technical Industrial Secondary School for Girls, during the frist semester 2017-2018, divided into two groups (30 students for the control group, and(30) students for the experimental group. The results of the research were showed statistically significant difference between the average of the student's score of the research group in pre and post application for achievement test , engineering thinking skills test and dimensional observation cards for the experimental and control roups in favor of the experimental groups of students imaginative thinking skills applied dimensionally, It was showed the effectiveness of proposed program based on TRIZ theory in the skills of engineering drawing , imagination thinking and cognitive achievement among students of the first Industrial Secondary School Students in Technical Industrial Decorative secondary,In the light of the results, the researcher recommended expanding the use of the principles of TRIZ theory in the programs of preparing a technical education teacher.

Key words: TRIZ Theory, Engineering drawing skills, imaginative thinking skills.

مقدمة:

يشهد العالم منذ مطلع القرن الحادي والعشرين نقلة علمية شملت جميع نواحي ومجالات الحياة، تحتاج إلى خبرات وفكر ومهارات جديدة للتعامل وفق متطلبات بنية النظم التعليمية والتربوية المستقبلية، لإعداد أفراد قادرين على مواكبة التحديات العلمية والعملية والاقتصادية ... وغيرها؛ وفق أسس عناصر بناء وتصميم البرامج التعليمية.

من المؤكد لنا ضرورة الاهتمام بالتعليم بحكم وظيفته فهو عملية مستقبلية، وأن التطلع للمستقبل لا يكون إلا عن طريق رسم خريطة لمستقبل التعليم لإعداد القوى البشرية المدربة والقادرة على الإنتاج المتقن، وإعداد الكوادر المتميزة القادرة على الابتكار والتخيل (محمد الجمال، 2005: 22).

وقد تزايد الاهتمام بالتعليم الفني الصناعى الذي أصبح يحتل موقعًا مركزيًّا في حركة التنمية، باعتباره الرصيد الإستراتيجي الذي يمد المجتمع بكل احتياجاته من الكوادر البشرية التي يحتاج إليها للنهوض والتنمية بأشكالها المختلفة، حيث يُعد إحدى الركائز المهمة في مجال إعداد القوى العاملة وتأهيلها وتنميتها وزيادة إنتاجيتها.

ولما كان إعداد طلاب المدرسة الثانوية الصناعية وفق خطة دراسية تتضمن مجموعة من المواد التكنولوجية ،حيث يعد الرسم الهندسي أحد أهم المواد التكنولوجية ، فهو الوسيلة التي تُستخدم في ترجمة الأفكار من عالم التصور والخيال إلى عالم الواقع الملموس، واستخراج الأشكال والمكونات المختلفة من الواقع إلى الورق، وتهدف مادة الرسم الهندسي باعتبارها إحدى المواد الفنية إلى تنمية المهارات الأساسية اللازمة لإنتاج الرسومات الهندسية، وتمكين الطالب من قراءة الرسومات الهندسية وفهمها ، كما تُعد ميدانًا خصبًا لتنمية قدرات التفكير التخيلي، والاستدلال، والقدرة على حل المشكلات (إبراهيم صابر، 2010، 67- 68).

وتُعد تنمية مهارات التفكير بأنواعها المتنوعة من أهم الأهداف التربوية الحديثة عامة؛ واهداف المدرسة الثانوية الصناعية، والتفكير التخيلي يُعد أساسي وفعال في

منظومة التفكير لذا يجب الاهتمام بتنميته لدي طلاب التعليم الصناعي لما له من فائدة كبيرة في تعليم وتعلم المواد الدراسية، ويتمثل التفكير التخيلي فى قدرة الفرد على التصور وبناء خيالات عقلية متعددة، حيث يفكر المتعلم بأشياء لم تحدث من قبل، وبذلك يكون لديه القدرة على الوصول بتفكيره إلى ما وراء الواقع.

وقد أوضحت العديد من الدراسات التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير التخيلي في المراحل التعليمية المختلفة منها دراسة (عصام علي الطيب، 2006)، ودراسة (رشا صبري ،2013)، و(دراسة صفاء محمد،2019)، أن التفكير التخيلي هو نشاط يقوم به الفرد نتيجة لإحدى القدرات العقلية التي يعمل من خلالها على تجميع الصور العقلية التي تم التوصل إليها عن طريق الحواس، والخلط بين هذه الصور والتآلف بينها وإعادة تشكيلها بطريقة غير مألوفة.

ويؤكد (فان هيل –Van Hiel,1999:310–316) أن مستويات التفكير يمكن الارتقاء بها من خلال المداخل التدريسية المناسبة. ومن ثم يجب التركيز على اختيار الأساليب التدريسية التى من شأنها أن تؤدى إلى تنمية مهارات التفكير لدى الطلاب بما يسمح لهم بتعلم طريقة العمل وكيفية التفاعل أثناء عملية التعليم والتعلم.

وتُعد نظرية تريز TRIZ من النظريات العالمية في تنمية مهارات التفكير وتهدف إلى ايجاد حلول إبداعية للمشكلات بالاعتماد على دراسة الروابط بين القدرة العقلية على التحليل والتخيل والانتاج الابداعي للفرد والجماعة، وتنطلق من المبادئ الأربعين التي يمكن توظيفها في العملية التعليمية من أجل تنمية قدرة الطالب على التفكير وحل المشكلات بطريقة إبداعية (حنان عامر، 2009، –65).

إن تنمية مهارات التفكير التخيلي لدى طلاب المدرسة الصناعية الزخرفية من الأهداف الرئيسة فى تدريس مادة الرسم الهندسى؛ نظرًا لارتباطها بالمواد التخصصية مثل الرسم الهندسي والمقاييسات ومواد التكنولوجيا المختلفة، يكتسب الطالب القدرة على التخيل، والإدراك، والفهم، والتفكير، والتأمل، والاستدلال، والدقة، والنظام، والترتيب، وحسن الأداء لخلق جيل من الفنيين قادرًا على تطوير ذاته، والاندماج في سوق العمل،

والإسهام في تنمية المجال الصناعي والهندسي في المجتمع، ويترتب على ذلك ضرورة الاهتمام بتنظيم محتوى وعرض الأنشطة الخاصة بالمادة واساليب التعليم والتعلم التى تعنى بتنمية مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي، والتى تسمح بتنمية قدرة المتعلم على التفاعل مع المواقف الجديدة.

وتعتمد نظرية تريز على القاعدة المعرفية التراكمية للإبداع الإنساني والجانب النفسي أيضاً. لذا تُعد مبادئ نظرية تريز مناسبة لتنمية مهارات التفكير التخيلي لدي المتعلمين وجاءت أهمية هذه الدراسة لتقصي أثرها في تدريس مادة الرسم الهندسي بالمدرسة الثانوية الصناعية.

الإحساس بالمشكلة: أدركت الباحثة مشكلة البحث من المصادر التالية:

أولًا: المقابلة المفتوحة لعدد (10) من موجهي التعليم الثانوي الصناعي، و(20) معلما من القائمين بالتدريس، بهدف استطلاع أرائهم عن مستوى الطلاب ومهاراتهم في تخيل الاشكال الهندسية في مادة الرسم الهندسي تخصص الزخرفة، وما الطرق والاستراتيجيات التي يمارسها المعلمون في تدريس مادة الرسم الهندسي، وكانت نتائج المقابلة كما يلي:

– إفاد (90%) من المعلمين بضعف مستوى طلاب المدارس الثانوية الصناعية في فهم بعض المواد الفنية التخصصية واستيعابها، ويرجع إلى ذلك الي ضعف مستوى استيعاب الطالب لمادة الرسم الهندسي؛ حيث إن ذلك يؤدي إلى ضعف مهارات الرسم الهندسي، ومهارات التخيل للخصائص المميزة للاشكال الهندسية، و يؤثر ذلك في انجاز الرسومات الزخرفية من حيث الأسس والمبادئ الأساسية للرسم الهندسي ، مما انعكس علي عمق التحليل للاشكال الهنسية وتوظيفها في انتاج الرسومات الزخرفية، وأفاد(92%) من الموجهين بضعف مستوي طلاب التعليم الثانوي الصناعي في مهارات الرسم الهندسي، وان طرق التدريس الحالية لا تسهم في تنمية مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي، مما يشير الي وجود قصور في الطرق والاستراتيجيات التي يستخدمها معلمي المواد الفنية التخصصية في التدريس.

ثانيًا: الاطلاع على توصيات كلٍّ من المجالس القومية المتخصصة (2000)، ومؤتمر تطوير التعليم الفني (2019)، تؤكد على إعادة النظر لدور التعليم الفني والتدريب في تنمية المهارات ببرامج إعداد العامل الفني بما يتناسب مع متطلبات سوق العمل وفقاً لتخصصاتهم المختلفة، وتطوير أساليب التدريس للمواد الفنية بما يعمل على تنمية مهارات الطالب في جميع الجوانب العلقية العاليا.

ثالثًا: من خلال تواجد الباحثة بالإشراف على طلاب كلية التربية– جامعة حلوان شعبة الزخرفة والإعلان والتنسيق في فترة التربية الميدانية للتدريب بالمدارس الثانوية الصناعية الزخرفية، لاحظت الباحثة قصورًا في أداء طالبات مدرسة الجيزة الثانوية الصناعية بنات في مادة الرسم الهندسي، وذلك من خلال استخدام بطاقة ملاحظة مهارات الرسم الهندسي غير مقننة (*)، وتشتمل البطاقة على المحاور التالية:

– مستوى استخدام الأدوات الهندسية وتطبيق الإرشادات العامة في لوحات الرسم الهندسي؛ حيث تبين من خلال عملية الملاحظة أن نسبة 80% من الطلاب عينة الملاحظة لديهم ضعف واضح في استخدام الأدوات الهندسية، وتطبيق الإرشادات العامة عند تنفيذ العمليات الهندسية.

– مراعاة الأسس والمبادئ الأساسية في الرسم الهندسي تبين من خلال الملاحظة أن نسبة 86% من الطلاب لديهم ضعف في تطبيق الأسس والمبادئ الأساسية عند إنتاج الرسومات الهندسية.

– التنفيذ للعمليات الهندسية البسيطة والمركَّبة تبين من الملاحظة أن نسبة 90% من الطلاب لديهم صعوبة في إنتاج العمليات الهندسية البسطية والمركَّبة.

–عملية إخراج الرسومات الهندسية وتنظيف اللوحات تبين أن نسبة 90% من الطلاب لديهم ضعف مستوي عملية إخراج الرسومات الهندسية ونظافتها.

أدت هذه النتائج الي إحساس الباحثة بضعف مستوي الطلاب في فهم واستيعاب ما يعرض عليهم من رسومات هندسية.

رابعا: الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة في مجال البحث:

أ: الدراسات المرتبطة باستخدام نظرية تريز: لقد تنوعت الدراسات التي أكدت على أهمية دمج نظرية تريز بمجال التربية، وهدفت هذه الدراسات السابقة إلى قياس فاعلية تطبيق مبادئ نظرية تريز في تنمية العديد من المهارات المبنية على التفكير وحل المشكلات؛ منها دراسة ضحى جنيدي (2019م) دراسة رعد علي البحيرات (2019م) ،دراسة السيد حجازي (2019م) ، دراسة أحمد الهادي (2019م)، ودراسة وائل راضي(2016)، دراسة منيرة العطاس (٢٠١٠)، ودراسة امل صالح (2011)، دراسة نور عبد الرحيم (2013)، حيث أشارت الدراسات الي: فعالية نظرية تريز في مهارات التفكير وتحسين تلك المهارات، وكذلك الخصائص الابتكارية والتصور البصري المكاني والتخيلي لما تحمله النظرية من خصائص تعمل على تنمية الجوانب الابتكارية المختلفة لدى الطلاب، كما أكدت على أهمية دمج نظرية تريز بمجال التربية.

ب: الدراسات المرتبطة بمهارات الرسم الهندسي: تنوعت الدراسات التي تناولت موضوع الرسم الهندسى ومنها: دراسة ياسر سعد (2003)، ودراسة إبراهيم غنيم (1990)، ودراسة حمدي البيطار (2001)، دراسة احمد عياد (2001)، ودراسة أمانى صلاح (1998)، إبراهيم صابر (2010) ولقد أكدت هذه الدراسات على تدنى مستوى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية فى كل من مهارات الرسم الهندسى والتحصيل المعرفي، كما أكدت على ضرورة استخدام الأساليب التدريسية الإبداعية والتكنولوجية الحديثة في تدريس الرسم الهندسي.

ج: الدراسات المرتبطة بمهارات التفكير التخيلي: تنوعت الدراسات التي تناولت التفكير التخيلي منها:

دراسة ريحاب الوزيري (2019م)، ودراسة آيات عبد العال (2018)، ودراسة احمد عياد (2001)، ودراسة عبد الله مقبل (2017م) أشارت هذه الدراسات إلى أن مهارات التفكير التخيلي تساعد في استرجاع الأفكار والمعلومات التي تشكَّلت من خلال خبرات الفرد المتعددة، وتنظيم تلك الأفكار والمعلومات الناتجة عن الخبرات الماضية، والدمج بين هذه

الأفكار وبعض المواقف والخبرات والصور العقلية، وتكوين علاقات جديدة لم تكن موجودة من قبل وتقديمها في شكل مبتكر.

وعلي الرغم من أهمية مهارات الرسم الهندسي المتضمنة في مادة الرسم الهندسي لطلاب المدرسة الثانوية الصناعية، إلا أن تنميتها في المدارس لا يذهب إلي أبعد من مجرد الإشارة إليها للطلاب دون البحث عن أساليب واستراتيجيات حديثة تسعي إلى تنميتها لدي المتعلمين وتوظيفها في المواد التخصصية الزخرفية ، وهذا ما أكدته الدراسات السابقة التي تم الإشارة اليها، والمرتبطة بمحاور الدراسة، كما أكدت نتائجها تدني مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير لدي الطلاب عند تنفيذ العمليات الهندسية المختلفة، وضعف الطرق والاستراتيجيات التدريسية التي يستخدمها معلمي التعليم الصناعي في تدريس مادة الرسم الهندسي، كما لوحظ ندرة الدراسات التي تناولت نظرية تريز في تدريس الرسم الهندسى لتنمية مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي لدي طلاب التعليم الثانوي الصناعي الزخرفي.

مشكلة البحث: تتحدد مشكلة البحث في: "

ضعف مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي لدي طلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية، والتي تتمثل في ضعف إدراك الخصائص المميزة للاشكال الهندسية، وضعف في انجاز الرسومات الزخرفية لتخيل الأشكال الهندسية وتوظيفها في مجال التخصصات الزخرفية.

أسئلة البحث: يحاول البحث الحالي الاجابة على الاسئلة التالية:

1-ما الأسس العلمية التي يمكن الاعتماد عليها عند تصميم برنامج في مادة الرسم الهندسي لدي طلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية في ضوء مبادئ نظرية تريز؟

2-ما مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي التي يمكن تنميتها من خلال مادة الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية؟

3- ما التصور المقترح لبرنامج في مادة الرسم الهندسي قائم على نظرية تريز يعمل على تنمية مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية ؟

4-ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي من خلال مادة الرسم الهندسي في ضوء مبادئ نظرية تريز لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية؟

5-ما العلاقة الارتباطية بين مهارات الطالب في الرسم الهندسي وبين مهارات التفكير التخيلي لدى الطلاب؟

فروض البحث: في ضوء ماسبق تمت صياغة الفروض الآتية:

1- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي للجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج المقترح لصالح طالبات المجموعة التجريبية ".

2- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات الرسم الهندسي لصالح طالبات المجموعة التجريبية ".

3- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التخيلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية ".

4- توجد علاقة ارتباطيه موجبة دالة إحصائيا عند مستوى (0.01) بين مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي لدى طالبات الصف الأول الثانوي الصناعي الزخرفي

هدف البحث: يهدف البحث الحالي الي: تنمية كل من مهارات الرسم الهندسي ومهارت التفكير التخيلي لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

أهمية البحث: ترجع أهمية البحث الحالي الي:

1- تقديم رؤية حديثة لتدريس الرسم الهندسي من خلال بناء برنامج قائم على مبادئ نظرية تريز يعمل على تنمية مهارات التفكير التخيلي ومهارات الرسم الهندسي.

2-توجيه أنظار القائمين بعملية تخطيط مناهج التعليم الصناعي وتصميمها إلى لأهمية توظيف نظرية تريز في التدريس، والتعرف على مهارات التفكير التخيلي التي يمكن تنميتها بالرسم الهندسي لطلاب المدرسة الثانوية الصناعية لزخرفية.

3- قد يسهم البحث في مساعدة المعلمين القائمين بالتدريس في تطوير أساليب تدريس مادة الرسم الهندسي لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

4-قد تفتح الآفاق للباحثين في مجال البحث التربوي لاستخدام نظريات أخرى في تنمية التفكير التخيلي والرسم الهندسي.

حدود البحث: **يقتصر البحث الحالي على الحدود التالية:**

الحدود الموضوعية: برنامج قائم علي مبادئ نظرية تريز لتنمية مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي بمادة الرسم الهندسي .

الحدود البشرية: طالبات الصف الأول بمدرسة الجيزة الفنية الصناعية بنات، وتم تقسيمهن إلى مجموعتين (مجموعة تجريبية- مجموعة ضابطة).

الحدود المكانية: مدرسة الجيزة الفنية الصناعية بنات، إدارة جنوب الجيزة.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الاول من العام الدراسي 2018/2017م.

منهج البحث: **استخدمت الباحثة في البحث:**

- **المنهج الوصفي:** حيث يعتمد عليه في إعداد الإطار النظري والذي يتمثل في ثلاث محاور (نظرية تريز- مهارات الرسم الهندسي- مهارات التفكير التخيلي) والتوصل إلى إعداد قائمة المهارات وأدوات البحث، من خلال الاطلاع على الدراسات السابقة وتحليل النتائج وتفسيرها.
- **المنهج شبه التجريبي:** وذلك من خلاله تجريب بعض أنشطة البرنامج القائم على نظرية تريز في مادة الرسم الهندسي للتأكد من فعاليتها في تنمية مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي.

خطوات البحث وإجراءاته: للإجابة عن أسئلة البحث سار البحث وفقًا للخطوات والإجراءات التالية:

أولا: تحديد الأسس العلمية التي يمكن الاعتماد عليها عند تصميم برنامج في مادة الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية في ضوء مبادئ نظرية تريز. ويتطلب ذلك ما يلي:

– دراسة البحوث والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث وتحليلها؛ وذلك بهدف الاستفادة منها في وضع محاور البحث الآتية:

أ– **المحور الأول:** دراسة تحليلية لنظرية تريز، وذلك من خلال تحديد مفهومها، المفاهيم القائمة عليها النظرية، مبادئها، تطبيقاتها التربوية.

ب– المحور الثاني: دراسة تحليلية لطبيعة مادة الرسم الهندسي، من خلال تحديد مفهومه، الأهمية، أهدافه، المهارات التي يكتسبها الطلاب من خلال مادة الرسم الهندسي.

ج–المحور الثالث: دراسة تحليلية لمهارات التفكير التخيلي من خلال (مفهومه، أنواع التفكير التخيلي، أهميته، مهارات التفكير التخيلي لطلاب التعليم الثانوي الصناعي.

ثانيا: للاجابة على السؤال الثاني والذي ينص علي: ما مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي التي يمكن تنميتها من خلال مادة الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية؟

– إعداد قائمة مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي في مادة الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية. وتم ذلك وفق الخطوات التالية:

أ–تحديد مصادر مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي، وذلك من خلال:

ب- الاطلاع على أهداف مادة الرسم الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

ج- مراجعة البحوث والدراسات التي تناولت مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي.

د– مقابلة شخصية مع بعض المعلمين القائمين بتدريس مادة الرسم الهندسي، وذلك لمعرفة أهم مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي التي يمكن تنميتها من خلال

مادة الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية؟

هـ- إعداد الصورة المبدئية لقائمة مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي.

و-عرض الصورة المبدئية لقائمة مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي على السادة المحكمين للتحقق من مدي ملائمة المهارات لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية وإضافة مهارات أخرى إن وُجدت.

ز- الصورة النهائية لقائمة مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي.

ثالثا: للإجابة على السؤال الثالث والذي ينص على: ما التصور المقترح لبرنامج في مادة الرسم الهندسي قائم على نظرية تريز يعمل على تنمية مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي لدي طلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية ؟ ويتطلب ذلك السير **في الخطوات التالية:**

رابعا: للإجابة على السؤال الثالث والذي ينص علي: ما فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي من خلال مادة الرسم الهندسي في ضوء

1-تحديد الأهداف العامة للبرنامج.
2- تحديد مباديء المستخدمة
3- تحديد محتوي البرنامج.
4-تحديد استراتيجيات وأساليب التدريس.
5- تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية.
6- تحديد أساليب التقويم.
7--ضبط أنشطة البرنامج المقترح.
8-عرض البرنامج على المحكمين واجراء التعديلات.
9 - البرنامج في صورته النهائية.

نظرية تريز لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية؟ **وذلك وفق الخطوات التالية:**

أ - بناء أنشطة البرنامج المقترح.

ب-تصميم أدوات البحث، والتي تتمثل في (اختبار التفكير التخيلي، اختبار معرفي-

بطاقة ملاحظة).

ج–عرض أدوات البحث على السادة المحكِّمين، للتاكد من مدي ملاءمتها العلمية.

هـ–اختيار عينة البحث، والتي تتمثل في طالبات الصف الأول الثانوي الصناعي الزخرفي.

و–التطبيق القبلي لأدوات البحث (اختبار التفكير التخيلي– اختبار معرفي– بطاقة ملاحظة)

ز–تطبيق أنشطة البرنامج المقترح.

ح–التطبيق البعدي لأدوات البحث (اختبار التفكير التخيلي – اختبار معرفي– بطاقة ملاحظة).

خامسًا: جمع البيانات وتحليلها إحصائيًّا واستخلاص النتائج ومناقشتها وتفسيرها.

سادسًا: التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث:

1- **البرنامج**: يُعرف اجرائيًا بأنه نظام متكامل من الخبرات في صورة أنشطة تعليمية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز يتضمن مجموعة من الإجراءات والممارسات يقوم بها المعلم والطالب، بهدف تنمية مهارات الرسم الهندسي، ومهارات التفكير التخيلي لدي طلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

.2-**نظرية تريز** TRIZ: تعرف اجرائيا بأنها "مجموعة من الخطوات المنهجية المنتظمة التي تعتمد على بعض المبادئ (التجزئة / التقسيم، والربط /الدمج، العمومية والشمولية، والتغذية الراجعة) المستخدمة في تدريس مادة الرسم الهندسي لتنمية مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي لدى طلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

3-**الرسم الهندسي**: يُعرَّف الرسم الهندسي بأنه: الطرق العلمية والعملية لرسم الاشكال المطلوب تنفيذها بالخطوط على لوحة هندسية يمكن قراءتها ومعرفة ابعاده وخصائصها

الشكلية، يعمل على تنمية مهارات الرسم ومهارات التفكير التخيلي لدى طلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

4-مهارة التفكير التخيلي: وتُعرفها الباحثة إجرائياً بأنها القدرة العقلية لطلاب المدرسة الثانوية الصناعية على تذكر المبادئ الأساسية للرسومات الهندسية، وتحليلها، وتركيبها وتوظيفها في تصميمات هندسية جديدة، والربط بين الصور الذهنية للرسومات الهندسية المختلفة في تآزر بين الجانب المعرفي والجانب المهاري، وقراءة الرسومات الهندسية المسطَّحة والمنتظمة والمركَّبة، ورسمها.

الإطار النظري للبحث

المحور الأول: نظرية " تريز TRIZ، (مفهومها، المفاهيم الاساسية، مبادئها):

مقدمة

يهدف البحث الحالى إلى تصميم برنامج فى مادة الرسم الهندسى قائم علي بعض مبادىء نظرية تريز لتنمية مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي لدي طلاب المدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية ، وهذا يتطلب إلقاء الضوء على نظرية " تريز. TRIZ " من حيث مفهومها، مبادئها،علاقتها بالمجال التربوي، ثم إلقاء الضوء علي مادة الرسم الهندسى من حيث المفهوم ، والأهداف ، والأهمية , وأهم المهارات التى يكتسبها الطلاب من خلال مادة الرسم الهندسى ، ثم مهارات التفكير التخيلي من حيث المفهوم ، أنواعه، أهمية التفكير التخيلي، مهارات التفكير التخيلي ، **وفيما يلى عرض تفصيلى لهذه الجوانب :**

مفهوم نظرية تريز: تستند هذه النظرية إلى قاعدة معرفية، وتستخدم مخزوناً معرفياً ضخماً من المبادئ التي تم التوصل إليها في العلوم الهندسية والطبيعية وغيرها من المجالات التقنية والتكنولوجية، كما أن هذه النظرية تستخدم المعرفة المتراكمة حول المجال الذي توجد فيه المشكلة.

يُعرفها (Bezzazi,2014,11) انها اسلوب لحل المشكلات ابتكاريا، والتغلب على الصعوبات التي تم تحديدها، وخلق بيئة تعليمية داعمة للابداع والاحترام من خلال الاستفادة من مبادئ النظرية واستراتيجياتها.

ويُعرفها (Bowyer ,2008,199) بأنها وسيلة لايجاد حلول مبتكرة لمجموعة من المشكلات التنظيمية في العديد من البيئات التنظيمية، والتي يواجهها الافراد ذوي الخلفيات المعرفية والمهارات المتنوعة، وهي منهجية علمية لتحديد وتحليل وصياغة الحلول للمشكلات الصعبة.

وتعرف اجرائيا في البحث الحالي "بأنها مجموعة من الخطوات المنهجية المنظمة التي تعتمد على بعض المبادىء (التجزئة /التقسيم، الربط /الدمج، العمومية/الشمولية، والتغذية الراجعة) المستخدمة في تدريس مادة الرسم الهندسي لتنمية مهارات الرسم ومهارات التفكير التخيلي لدى طلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية.

المفاهيم الأساسية في نظرية تريز: نظرا لأهمية المفاهيم التي اشتملت عليها النظرية فأنه لابد من توضيحها بهدف تيسير استيعاب الخطوات الرئيسية لنظرية تريز والية استخدامها في البرنامج المقترح (ابو جادو ،2004، 79-81) وهذه المفاهيم تتمثل في:

أولا: **التناقضات-** تستند نظرية تريز إلى مفهوم التناقض، وكما هو معروف فإن التناقض هو القانون الأساسي في الجدلية المادية، والإبداع عملية يتم من خلالها حل مشكلة بطريقة غير مسبوقة، ويتطلب حل المشكلة بطريقة إبداعية تحسين إحدى خصائص النظام دون التأثير سلباً على خصائص أخرى في النظام نفسه، وإذا ظهر تناقض فمن الضروري إزالة العناصر التي تسبب ذلك وهكذا تستمر عملية التطور باستمرار وجود التناقضات المختلفة وإيجاد الحلول المناسبة للتخلص من هذه التناقضات.

ثانيا: **الحل النهائي الأمثل**: ويعتبر الحل المثالي النهائي من أقوى المفاهيم التي

تتضمنها النظرية، إذ أن قبوله كهدف يجعل الفرد الذي يقوم بحل المشكلة ملتزماً بالسير في أفضل مسارات حل هذه المشكلة، ومن المهم ملاحظة أن الحل المثالي النهائي لا يعني بالضرورة عدم الواقعية، ففي كثير الحالات يمكن تحقيق الناتج النهائي، وعلى أي حال فإن الناتج النهائي المثالي أداة نفسية توجه نحو استخدام الأدوات التقنية وتساعد صياغته في النظر إلى القيود الموجودة في الموقف المشكل.

ثالثا: **المصادر**: المصادر من الجوانب الأساسية في نظرية تريز، عندما نبدأ بفهم عميق للمصادر المتاحة وكيفية ربطها مع مدى واسع من المصادر المشتقة، فإننا نتمكن وبشكل كبير من تحسين قدراتنا على حل المشكلات بطريقة إبداعية، وبناء على ذلك فإن تحقيق الحلول المثالية يعتمد بشكل أساسي على توافر المصادر الضرورية التي يعتبر وجودها حاسما في تحديد الحلول المناسبة وتطبيقها.

رابعا: **المبادىء الإبداعية**: اذ يجب تطبيق المبادىء المناسبة التي تلائم طبيعة المشكلة من أجل حلها إبداعيا، حيث تتمثل مهارة استخدام هذه المبادىء في القدرة على تعميم المشكلة عن طريق تجريدها، ومن ثم تحديد المبادىء المناسبة للاستخدام، وهي ذات طبيعة شمولية، ودرجة كبيرة من القوة والأهمية، يمكن استخدامها في كافة مجالات النشاط الإنساني.

نظرية "تريز" في المجال التربوي: بدأ ظهور نظرية تريز في حل المشكلات التقنية والتكنولوجية، وتميزت بالطبيعة الهندسية؛ حيث إن مبادئها اشتُقَّت من تحليل الابتكارات العلمية والهندسية؛ لذا فإن الكثير من مستخدمي هذه النظرية كانوا مهندسين، وقاموا باستخدام مبادئ ومفاهيم نظرية "تريز" في حل المشكلات التقنية والهندسية، وعلى الرغم من ذلك فإن جميع أدوات نظرية "تريز" قد تطورت بحيث يمكن استخدامها في مجالات أخرى خارج نطاق المجال التكنولوجي. (Hippie et.ai.,2011,16) بحيث أصبحت نظامًا يُستخدم في تنمية التفكير الإبداعي، وتطورت لتشمل تطبيقات في حل المشكلات غير التقنية في مجالات العلوم الإدارية والتربوية والاجتماعية والسياسية وغيرها من المجالات،(Schweizer, 2001) ،حيث أمكن تطبيق مبادئ مفاهيم النظرية في تعزيز

العمل المدرسي وتنمية قدرات التفكير لدى الطالب. يمكن الاستفادة منها في إطار المواد الدراسية عن طريق اختيار مواقف ومشكلات دراسية من محتوى المنهج الدراسي المقرر.(Rivin & Fey,1996,161-164) ،كما تساهم في بنا وتشكيل القاعدة المعرفية لدى المتعلم (المعلومات) يسمح له في معالجة المشكلات وتنمية التفكير.(Liu & Liu ,2006,901)

وقد ظهرت العديد من الدراسات التي أكدت على أهمية دمج نظرية "تريز" بمجال التربية. ومن هذه الدراسات:

–**دراسة مان وإبتي** (Mann And WApte , 2001) هدفت إلى دمج نظرية "تريز" مع أحد الأساليب التي تم تطويرها في البحوث المستندة إلى علم النفس، مثل نموذج القبعات الست Edward De Bono، والذي بُني على أن العقل يعمل وفقًا لنوع المهمة المطلوب أداؤها؛ ومن ثم فإن الآليات التي يستخدمها العقل عند توليد أفكار جديدة تختلف بشكل واضح عن تلك التي تُستخدم عند تحديد مزايا أو سلبيات فكرة قائمة، وقد أكدت الدراسة على أن نظرية "تريز" متوافقة تمامًا مع دورة حل المشكلات عند دي بونو كما أن مبادئ ومفاهيم نظرية "تريز" مناسبة لمختلف الخطوات العامة لحل المشكلات.

– ويؤكد (Barry,2008) على أن استخدام المعلم لمبادئ نظرية تريزفي تدريسه تحقق مزيداً من النجاح في حل المشكلات التي تدرس لل طلاب في مراحل التعليم بوجه عام، الأمر الذي يستدعي ضرورة استيعابها وتوظيف منهجيتها.

–**دراسة ضحى جنيدي (2019):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية التحصيل والحل الإبداعي للمشكلات لمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية، وذلك من خلال التعرف على مصادر نظرية تريز، والهدف منها والافتراضات الأساسية في نظرية تريز، والمفاهيم والأدوات الأساسية في نظرية تريز، وخطوات نظرية تريز في حل المشكلات، ومزايا نظرية تريز وعيوبها

.**دراسة أحمد الهادي (2019):** هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي قائم على نظرية تريز TRIZ في تحسين المهارات والخصائص الابتكارية والتصور

البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية. وقد توصلت هذه الدراسة إلى فعالية نظرية تريز في تحسين تلك المهارات، وكذلك الخصائص الابتكارية والتصور البصري المكاني لما تحمله النظرية من خصائص تعمل على تنمية الجوانب الابتكارية المختلفة لدى الطلاب، وبخاصة طلاب المرحلة الثانوية الصناعية.

-دراسة السيد حجازي (2019): هدفت الدراسة إلى إعداد نموذج تدريسي قائم على نظرية تريز لتنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس بالمرحلة الابتدائية، وقياس فاعلية النموذج في تنمية التفكير الرياضي، وقد توصلت هذه الدراسة إلى فاعلية نظرية تررير في تنمية مهارات التفكير الرياضي ككل ومهاراته الفرعية (الاستقراء، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتقدير التقريبي، والتفكير المنطقي، والنمذجة) لصالح تلاميذ المجموعة التجريبية.

ومن الدراسات السابقة، نجد أنها أكدت على فاعلية استخدام نظرية "تريز" داخل حجرة الصف، وتبني اساليب التدريس القائمة على مبادئي نظرية " تريز" أوصت معظمها بضرورة الاهتمام بتضمين مبادئ ومفاهيم نظرية "تريز" بالمواد الدراسية المختلفة وتعليمها للطالب في مختلف المراحل التعليمية.

وتتفق الدراسة الحالية مع دراسات وبحوث هذا المحور في ضرورة تحسين مخرجات عمليتي التعليم والتعلم، من خلال النظريات العلمية الحديثة، وتنمية مهارات التفكير لدي الطلاب،إلا أنها تختلف معها في المتغيرات التابعة وعينة البحث وهي من طلاب مدارس التعليم الثانوي الصناعي لتنمية مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي، وتصميم برنامج لتنمية مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي بمادة الرسم الهندسي لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية، وقد استفادت الباحثة من تلك الدراسات في الوقوف على نظرية تريز وعلاقتها بمهارات التفكير، ووضع قائمة بمهارات التفكير التخيلي للرسم الهندسي، ووضع التصور المقترح لبرنامج قائم على نظرية تريز لتنمية مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية

مبادئ نظرية تريز TRIZ: وتشكل المبادئ الاربعين بنظرية تريز العمود الفقري لهذه النظرية، فقد مثلت هذه المبادىء أكثر الطرق التي استخدمت بفاعلية في تنمية التفكير؛ لتجعل حل المشكلات عملية منهجية منتظمة. (حنان عامر، 2009). وجدول (1) يوضح هذه المبادئ:

جدول (1) يوضح مبادئ نظرية تريز TRIZ

1- التقسيم/ التجزئة	11-المواجهة المسبقة للاختلالات	21-القلب/ العكس	31-المواد النفاذة/المسامية
2- الفصل/ الاستخلاص	12- تحويل الضار إلى نافع	22- التساوي في الجهد	32-تغيير اللون
3- النوعية المكانية	13- الانتقال من مرحلة إلى أخرى	23-التغذية لراجعة	33-التجانس
4- اللاتماثل/ اللاتناسق	14-استخدام الأغشية الرقيقة والمرنة	24 الوسيط/الوساطة	34-النبذ وتجديد الحياة
5- العمومية/ الشمولية	15-استبدال لنظم الميكانيكية	25-الخدمة الذاتية	35-تغيير الخصائص
6- الربط/ الدمج	16-الإجراءات التمهيدية المضادة	26-النسخ	36-القفز/الاندفاع السريع
7- الاحتواء/ التداخل	17- الإجراءات التمهيدية القبلية	27-الاهتزاز الميكانيكي	37-التمدد الحراري
8- الوزن المضاد	18- استخدام البدائل	28-الدينامية/المرونة	38- المؤكسدات القوية
9- الأعمال الجزئية	19- العمل الدوري	29-استخدام البناء الهوائي	39-الجو الخامل
10- البعد الآخر	20- استمرار العمل المفيد	30-التكوين/ الانحناء	40-المواد المركبة

ومن خلال جدول السابق لعرض المبادئ الأربعين لنظرية "تريز" هي في مجملها تمثل أدوات مفيدة لتنمية التفكير وحل المشكلات ، قد يكون بعض هذه المبادئ أكثر

قوة من غيرها حسب خبرة الفرد وقدرته على تطبيق هذه المبادىء وطبيعة الموقف المشكل، وطبيعة المادة، وفي ظل هذا الزخم الكبير من هذه المبادئ الإبداعية فإن الفرصة متاحة لدى الفرد المبدع لأن يختار الأفضل من بينها في حل المشكلة، ونظرًا لصعوبة تعليم المبادئ الأربعين لنظرية "تريز" أقتصر البرنامج على أربعة مبادىء فقط من الأربعين ميدأ لنظرية تريز كمحور رئيسي للانشطة التعليمية بالبرنامج، ويرجع اختيار الباحثة الي هذه المبادىء نظرا لصعوبة تطبيق الميادىء الأربعين من قبل باحث واحد، لأنها تحتاج إلى فترة زمنية طويلة. وبعض المبادىء لا تناسب أفراد العينة لكونها تطبق في مجالات تكنولوجية وإدارية غير تربوية. والمبادىء التي تم اختيارها هي الأكثر ملائمة لمحتوى مادة الرسم الهندسي لطالبات الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية، حيث تمثلت مهارات الرسم الهندسي في الميادئ الاساسية للرسم الهندسي والعمليات الهندسية،الخطوط وأنواعها ورسم الاشكال الهندسية البسيطة والمركبة، استخدام الأدوات الهندسية بدقة،وتحليل الشكل الهندسي، وقراءة الرسومات الهندسية وترتيبها بشكل مبتكر، وتمثلت مهارات التفكير التخيلي في التذكر، والتحليل،والتركيب والتوظيف من حيث استرجاع الصورة العقلية ووصفها ،وتحليل الصورة العقلية وتوليد اكبر عدد من الصور الجديدة ، وإيجاد العلاقات بين هذه الصور ،وإعادة صياغة تشكيلها بشكل جديد ، وسعت الباحثة للتحقق من فاعلية البرنامج القائم علي نظرية تريز في تنمية مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي من خلال توظيف تلك المبادئ بشكل فعال، وربطها بمهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي بمادة الرسم الهندسى بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية، وفيما يلي **عرض هذه المبادئ:**

1-**مبدأ التقسيم /والتجزئة:** يشير هذا الميدا إلى إمكانية حل المشكلة من خلال تقسيمها إلى اجزاء، بحيث يكون كل جزء مستقلا عن الأخر، أو جعل هذه المشكلة قابلة للتقسيم

ومن ثم التجميع، أما إذا كانت المشكلة قابلة للتقسيم أصلا فيمكن حل المشكلة عن طريق زيادة درجة التقسيم والتجزئة

2- مبدأ العمومية / الشمولية: وهي جعل الموقف المشكل قادراً على القيام بوظائف كثيرة ومتعددة، أو إتاحة الفرصة لكل جزء من اجزاء الموقف المشكل لكي يؤدي أكبر عدد ممكن من الوظائف، وبذلك لا توجد حاجة لوجود أنظمة أخرى.

3- مبدأ الربط / الدمج: يتم حل المشكلات من خلال، الربط المكاني بين الأنظمة التي تؤدي إلى عمليات متشابهة، والهدف من ذلك أن يؤدي الموقف المشكل وظائف متوازية في نفس الوقت أو في أوقات متقاربة.

4-مبدأ التغذية الراجعة: تتضمن تقديم التغذية الراجعة من أجل تحسين إجراءات العمل، وفي حالة توافرهذه التغذية يمكن تغيير مقدارها وتأثيرها.

أدوار معلم التعليم الصناعي عند استخدام مبادىءنظرية تريز:

أن استخدام معلم التعليم الصناعي لمبادىء نظرية تريز في تدريسه للمواد الفنية التخصصيه ومنها مادة الرسم الهندسي مع طلابه يمكنها أن تحقق مزيداً من النجاح في حل مشكلة ضعف مستوي طلاب التعليم الصناعي في مادة الرسم الهندسي ،الأمر الذي يستدعي ضرورة استيعابها وتوظيف منهجيتها وفق توضيح شامل لتلك المنهجية لدى هؤلاء الطلاب، لكي يتمكن الطلاب من مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي للاشكال الهندسية البسيطة والمركبة، ومن الاجراءات التي يتبعها معلم التعليم الصناعي عند استخدامة لمبادىء نظرية تريز في التدريس ما يلى:

- تحليل محتوي مادة الرسم الهندسي لطلابه، حيث تسهم نظرية "تريز" في بناء القاعدة المعرفية وتشكيلها لدى المتعلم (المعلومات) يسمح له بمعالجة المشكلات وتنمية التفكير.

- يحدد تلك المشكلات التي تتضمنها المادة، وابراز جوانب التناقض فيها، والتي يمكنه اعتبارها موضوعاً ملائماً لتعليم مهارات الرسم والتفكير التخيلي للرسومات والاشكال الهندسية.

– تهيئة البيئة المناسبة التي تحث على التفكير بعيداً عن الظروف التقليدية التي تحيط عادة بجوالحصص الصفية العادية في كثير من المواقف التعليمية والتي تحول بطبيعة العلاقة التي تحكم بين مختلف أطرافها من تعزيز فرص التفكير التخيلي والوصول إلى حلول جديدة ومبتكرة.

– كما ينبغي على المعلم أن يقسم طلابه إلى مجموعات غير متجانسة يتحمل فيها كل فرد من الأفراد المسئولية كاملة للمشاركة في أنشطة البرنامج.

المحور الثاني: الرسم الهندسي (مفهومه، أهدافه، أهميته، مهارته)

لما كان البحث الحالى يهدف إلى وضع تصور لبرنامج قائم على مبادئ نظرية تريز فى مادة الرسم الهندسى لتنمية مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي، فان ذلك يتطلب إلقاء الضوء على الرسم الهندسى من حيث المفهوم، والأهداف، الأهمية، وأهم المهارات التى يكتسبها الطلاب من خلال مادة الرسم الهندسى.

مفهوم الرسم الهندسي:

لقد تعدد تعريف مفهوم الرسم الهندسي، وذلك حسب التخصصات المختلفة وآراء أصحابها، حيث يُعرَّف الرسم الهندسي بأنه " رسالة من المصمِّم إلى المنفِّذ في مجالات التصنيع والإنتاج المختلفة (دميان سمعان، 2019م).

كما يعرف **(على الوقاد،1999: 3)** بأنه " الطرق العملية التى يتوصل بها الطالب إلى استعمال أدوات الرسم استعمالاً صحيحاً فى رسم الأشكال الهندسية المختلفة بدقة تامة لكى تؤدى إلى غرض معين، وهو بالنسبة للمهندس اللغة التى يعبر بها عما يريد تنفيذه من تصميمات "

ويعرف (إبراهيم صاير، 2010) " بأنه اللغة التى تستخدم للتفاهيم بين المعلم وطلاب المدرسة الثانوية المعمارية والتى تعمل على نقل الأفكار الهندسية، ويوصف بالطريقة العلمية التى تساهم فى رسم الأشكال الهندسية بدقة تامة سواء كانت مسطحة أو منتظمة أو مركبة ويعمل على تنمية مستويات التفكير الهندسى.

يعرفه وائل راضي (1999) بأنه مصطلح يستخدم للتعبير عن الأفكار الفنية التي تكون بالرسم الحر للعناصر الطبيعية أو الهندسية وقد تنفذ هذه الأفكار باستخدام الأدوات الهندسية أو يدونها.

يُعرَّف الرسم الهندسي اجرائيا في البحث الحالي: بأنه الطرق العلمية والعملية لرسم الاشكال المطلوب تنفيذها بالخطوط على لوحة هندسية يمكن قراءتها ومعرفة ابعاده وخصائصها الشكلية، يعمل على تنمية مهارات الرسم ومهارات التفكير التخيلي لدى طلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

أهداف الرسم الهندسي

حددت "وزارة التربية والتعليم" والتعليم الفني (2000) أهداف عامة للرسم الهندسى بالمدارس الثانوية الصناعية الزخرفية منها:

1-اكساب الطلاب قواعد وأصول الرسم الهندسي، والوصول الي العملية بأقل جهد.

2- القدرة على استعمال أدوات الرسم استعمالًا صحيحًا وصيانتها.

3-اكتساب الطلاب المهارات اللازمة لتخطيط الرسومات الفنية والهندسية.

4-الإلمام بالمصطلحات الفنية والرموز المستعملة وأوضاعها في الرسومات التنفيذية.

5-دراسة الأسس والخطوات اللازمة لرسم الأشكال الهندسية والمجسمات المنتظمة بالمساقط وبالمنظور الهندسي.

6-تنمية قدرات التصور والتخيل لدى الطلاب ومن خلال معرفة النظام الشبكي البنائى للتركيبات الهندسية الزخرفية

7-معرفة خصائص الاشكال الهندسية والاشكال المبنية عليها ومنها، واوجه التقارب والتشابهة والتداخل والاختلاف بينهم..

من خلال عرض أهداف مادة الرسم الهندسي نجد أنها تسهم في مساعدة الطلاب على فهم النظريات والتمرينات الهندسية، المرتبطة بمواد التخصص، كما يفيد الطلاب في إدراك العلاقات والوصول الي النتائج المطلوبة، لذا يجب ان تتضمن الأهداف مهارات الرسم ومهارات التفكير التخيلي بحيث تعد أهدافا أساسية في مادة الرسم الهندسي

بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

أهمية الرسم الهندسى بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية

يُعتبر الرسم الهندسي من أهم المواد الفنية التى يدرسها طلاب المدرسة الصناعية الزخرفية، فهو أحد الأعمدة الرئيسية فى التعليم الثانوي الصناعى الزخرفي، وذلك لاعتماد معظم التدريبات العملية فى جميع التخصصات على إجادة هذه المهارة، وكذلك المواد التكنولوجية مثل (الرسم الفنى، العلوم الفنية، الرسم الزخرفى، المقياسات ...)؛ إذ إنه هو العامل المشترك والأساسي في جميع المواد التخصصية، النظرية والعملية؛ ولذا تبرز أهمية الرسم الهندسي في المدرسة الصناعية الزخرفية.

ويؤكد ذلك (ياسر سعد، 2002)؛ أن مادة الرسم الهندسي من المواد الأساسية في التعليم الثانوي الصناعي؛ فعن طريقها يتعلم الطالب قراءة الرسوم ومعرفة الرموز ورسم الدوائر الخطية والتنفيذية قبل تنفيذها، وتحقيق التكامل بين الجانب النظري والجانب التطبيقي العملي، وهو الهدف الرئيسي من التعليم الفني الصناعي، ويعتبر الأساس الأول لتطوير أي منتج صناعي والأداة الرئيسية الأولى في تصميم الآلات وتطويرها، وكذلك حساب التكاليف النهائية لتطوير أي منتج.

ويُعتبر الرسم الهندسي بالمدرسة الفنية الصناعية طريقة للتفكير أكثر من كونه مجموعة من المعارف والمهارات، ويقوم على دراسة الأشكال الهندسية وتحليلها، وإيجاد علاقات جديدة بين هذه الأشكال، وصولًا إلى مجموعة من التصميمات الجديدة المبدعة.

من خلال العرض السابق لأهمية مادة الرسم الهندسى لطلاب الصف الأول الصناعى الزخرفي يتضح للباحثة العلاقة الوثيقة بين المهارات الأساسية فى الرسم الهندسى وبين مهارات التفكير التخيلي من جانب وبين مبادىء نظرية تريز ، حيث فهم الطلاب للمبادئ الأسياسية فى الرسم الهندسى وفهم خواص الأشكال الهندسية يعمل على توظيفها بصورة غير تقليدية وتساعد على إنتاج مجموعة متنوعة من التصميمات الهندسية ، ومن هنا تظهر أهمية المهارات التى يكتسبها الطلاب من خلال دراسة مادة الرسم الهندسى والتى تتمثل فى التدريب على استخدام الأدوات الهندسية بأنواعها ، ورسم

العمليات الهندسية البسيطة ، والتعرف علي الخطوط وانواعها، ورسم الأشكال الهندسية البسيطة والمركبة بأنواعها، والتدريب على تحليل الأشكال والتصميمات الهندسية،ترتيب الأشكال الهندسة بطريقة غير تقليدية والاستفادة منها في تنمية مهارات الطلاب علي تخيل الاشكال الهندسية البسيطة و والمركبة.

المحور الثالث: التفكير التخيلي (مفهومه، أنواعه، أهميتة، مهارته)

التفكير التخيلي يمثل أحد أنواع التفكير، وهو عنصر أساسي وفعال في منظومة التفكير والنشاط العقلي لقد تعدد مفهوم التفكير التخيلي، وذلك حسب التخصصات المختلفة وآراء أصحابها، حيث يعرفه

مفهوم التفكير التخيلي: يعرِّفه حسن زيتون (2003، 77) بأنه: التفكير بالصور أو هو العملية العقلية التي تقوم على إنشاء علاقات جديدة بين الخبرات العملية السابقة، بحيث تنظِّمها في صور وأشكال ليس للفرد خبرة بها من قبل، وتعتمد على قدرتي التذكر والاسترجاع والتصور العقلي.

يعرفه (عصام علي الطيب،2006 ،181-184) بأنه: ذلك النشاط الذي يقوم به الفرد كنتيجة لإحدى القدرات العقلية التي تقوم بعملية تجميع الصور العقلية التي تم الحصول عليها عن طريق الحواس، ثم التأليف بين هذه الصور وإعادة تشكيلها بطريقة مبتكرة، بما يساعدنا في الحصول على شكل جديد لها يختلف عن الواقع.

ويعرفه (Thomas Nagel, 1999) نشاط عقلي يختص بتجميع وتكوين الصور العقلية الخاصة بالمدركات الحسية من خلال الخبرات الماضية ومن ثم اعادة تشكيلها وتحويلها بطريقة مبتكرة للوصول إلى الانماط المعرفية الجديدة.

ويعرفه (Honeycutt, J. M., 2003) عملية تكوين الصور داخل العقل وتحريكها وتحويلها للوصول منها الى تنظيمات جديدة.

وتعرف الباحثة التفكير التخيلي إجرائياً بأنه القدرة العقلية لطلاب المدرسة الثانوية الصناعية على تذكر المبادئ الأساسية للرسومات الهندسية، وتحليلها، وتوظيفها في تصميمات هندسية جديدة، والربط بين الصور الذهنية للرسومات الهندسية المختلفة في

تآزر بين الجانب المعرفي والجانب المهاري، وقراءة الرسومات الهندسية المسطَّحة والمنتظمة والمركَّبة، ورسمها.

ومن خلال التعريفات السابقة لمفهوم التفكير التخيلي يتضح للباحثة تنمية مهارات التفكير التخيلي **(التذكر، التحليل، التركيب، التوظيف)**، يتطلب تنظيم المحتوى العلمى لبرنامج الرسم الهندسى بحيث يتناسب وطبيعة هذه المهارات، وتحديد استراتيجيات تدريس، ومصادر للتعلم تساعد على تحقيق هذا الهدف.

أهمية التفكير التخيلي

1- بناء الأفكار الفعالة غير المنفصلة عن الواقع؛ ويمكِّن المتعلم من التفاعل مع هذا الواقع بشكل هادف، ورؤية الحقائق التي لا يمكن عرضها في ظل الظروف القائمة، ويُعَدّ الطريقة الوحيدة التي من خلالها تجد الأفكار والمعاني طريقها إلى التفاعل الإيجابي. (Dewey,2004,152)

2-تنمية الإدراك المكاني لدى المتعلمين نتيجة ممارستهم للتفكير التخيلي.

3- تُعتبر الصور المتخيَّلة قاعدة بيانات مهمة لتمثيل المعلومات في الذهن بطريقة فعالة، وإعطاء المعاني للألفاظ والمفاهيم والرموز المجردة، وتحسين ذاكرة المتعلم واسترجاع المعلومات المتعلَّمة بشكل سريع وكلي، كما يساعد على الربط بين التعلم السابق والتعلم الجديد؛ وبالتالي توليد نتاجات إبداعية جديدة.

4- تنمية القدرات الإبداعية وحب الاستطلاع والسلوك الاستكشافي، وتوليد أفكار قد تكون قاعدة لتفسيرات علمية فيما بعد، لدى المتعلمين. وهذا ما أكدته دراسة (سوزان صدقة 2012).

وتري الباحثة التفكير التخيلي مطلب هام للتعليم بصفة عامة والتعليم الصناعي صفة خاصة، وترجع أهميته للتعليم الصناعي حبث يدرس الطلاب مواد فنية مثل الرسم الهندسي، والمقاييسات، والرسم الفني، والمواد التخصصية، وجميعها تعد المجال الملائم لاكتساب مهارات التفكير التخيلي، الامر الذي دفع الباحثة لتنمية هذا النوع من التفكير لدي طلاب التعليم الثانوي الصناعي.

أنواع التفكير التخيلي: هناك أنواع عديدة للتفكير التخيلي، واتفق كلٌّ من عبير صادق (2001، 28) وعصام الطيب (2006 ،186) في تصنيف التفكير التخيلي إلى الأنواع التالية:

١- التفكير التخيلي الاسترجاعي: وهو الذي يتم فيه استرجاع الصور الذهنية التي سبقت مشاهدتها بدون تعديل واضح.

٢- التفكير التخيلي المرتبط بالإدراك الحسي: وهو التفكير التخيلي المتمثل في الصور الذهنية، ويقع بين الإدراك الحسي والتفكير العقلي(Johansson et. al., 2006)

٣- التفكير التخيلي التوقعي: وهو التفكير الذي يتوقَّعه الفرد لأحداث المستقبل، ويرتبط بهدف معين، ويتناول خطوات تحقيق هذه الأهداف.

٤- التفكير التخيلي التوهمي: وهو التفكير المرتبط بتحقيق الأهواء والميول والرغبات، ويتناول موضوعات قليلة الارتباط بالواقع مثل أحلام اليقظة وأحلام النوم.

٥- التفكير التخيلي الإبداعي: ويتمثل في قدرة الفرد على إعادة التركيب بطريقة مبتكرة لما يشاهده من صور ذهنية وأحداث سابقة، ويتم هذا السلوك كهدف في حد ذاته.

ويرى (شاكر عبد الحميد 2009، 56-57) أن هناك ثمانية أنواع من التفكير التخيلي، وهي الخيال التشكيلي، والخيال العددي، والخيال الأسطوري، والخيال العلمي، والخيال الميكانيكي، والخيال التجاري، والخيال الاجتماعي والأخلاقي، وخيال التجريدات الانفعالية.

يتضح من العرض السابق أن هناك أنواع عديدة للتفكير التخيلي، منها التخيل الاسترجاعي، والابداعي الذي يتفق مع البحث الحالي حيث حددت الباحثة مهارات التفكير التخيلي، يسترجع الطالب الصورة الذهنية للاشكال الهندسية في مادة الرسم الهندسي ويحللها ويتخيل مساقطها، ويلتزم بالقواعد الهندسية للاشكال، وقد يعيد ترتيبها، وتنظيمها، وتوظيفها بشكل جديد.

مهارات التفكير التخيلي: إن الأفراد ذوي القدرة على التفكير التخيلي يسعون دائما إلى الدراسة عن الصور الذهنية المختلفة من خلال ملاحظاتهم للأشياء وإدراكهم لها

واسترجاعها، وقد حدد لأصحاب النمط التخيلي مهارات التفكير التخيلي منها، استرجاع الصور العقلية، وصف الصورة العقلية، تحليل الصورة العقلية، توليد أكبر عدد من الصور الجديدة، ايجاد العلاقات بين مكونات تلك الصور، اعادة صياغة وتشكيل مكونات الصور العقلية، تركيب بعض تلك الصور وتقديمها في شكل مبتكر. (نجفة قطب ، والي عبد الرحمن 2003) كما أشارت دراسة بيجيتو(Beghetto,2008) إلى أن مهارات التفكير التخيلي تتمثل في: استرجاع الأفكار والمعلومات التي تشكلت من خلال خبرات الفرد المتعددة، وتنظيم تلك الافكار والمعلومات الناتجة عن الخبرات الماضية، والدمج بين هذه الافكار وبعض المواقف والخبرات والصور العقلية، وتكوين علاقات جديدة لم تكن موجودة من قبل.

ويذكر (أحمد عياد (2001، 29) أن مهارات التخيل تتطلب تآزر كلٍّ من الجانب المعرفي العقلي والجانب الأدائي المهاري، والاستعانة بالتذكر في استرجاع الصور الذهنية المختلفة التي درسها المتعلم من قبل.

وتري الباحثة أن من العوامل الهامة لاكتساب مهارات التفكير التخيلي لدي طالبات التعليم الصناعي في مادة الرسم الهندسي، التدريب المستمر تحت إشراف وتوجيه المعلم، وأن يكون معلم كفء ملما بجميع جوانب المهارات المراد اكسابها للطلاب، واستراتيجيات وطرق تدريسها، حتى يحقق الطلاب مستوي عال من المهارة وذلك وفق قدراتهم واستعداداتهم، ومن خلال ما تقدم يمكن استخلاص بعض مهارات التفكير التخيلي، والتي تسعى الباحثة إلى تنميتها لدى طالبات الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية، ومن هذه المهارات:

1-مهارات التذكر: ويُقصد بها الأنشطة التي يقوم بها المتعلم بهدف تخزين المعلومات في الذاكرة والاحتفاظ بها وإعادة استرجاعها مرة أخرى وقياس مدى حكم الطالب على الأشكال الهندسية المتنوعة بناء على صورها كما يراها بنفسه، وتتضمن خمس مهارات فرعية.

2-مهـــارة التحليـــل: وتهدف إلـى قيـاس قـدرة الطالـب علـى إدخـال تعـديلات علـى عناصـر الصـور الذهنيـة بالحـذف، والإضـافة، والتكبيـر، والـدمج، وتتضـمن أربـع مهارات فرعية.

3-مهـارة التركيـب: وتهدف الـي تنظيم الطالب للأشكال الهندسية والعلاقات بصورة منطقية وإعادة ترتيب عناصر الصور الذهنية وتركيبها للحصول على صورة نهائية. وتتضمن أربع مهارات فرعية.

4-مهـــارة التوظيـــف: ويُقصـد بهـا اسـتخدام الصـورة الذهنيـة التـي تـم التوصـل لهـا، وتوظيف الأشكال الهندسية والتوصل إلى مجموعة متنوعة من التصميمات الهندسية فـي مواقف جديدة أو فـي حل المشكلات التـي تُواجَـه فـي قراءة الأشكال الهندسية ورسمها. وتتضمن أربع مهارات فرعية.

إجراءات البحث:

أولًا: تصميم البرنامج المقترح قائم على نظرية "تريز" في مادة الرسم الهندسي:

المنطلقات الفكرية للبرنامج :

* أهمية تنمية مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي، ومعالجة ضعفها لدي طالبات المدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

* الحداثة النسبية لنظرية تريز.

* توصيات الدراسات السابقة حول النظرية بأهمية وجدوى تطبيقها في التدريس.

أسس تصميم البرنامج المقترح

1- يُعتمد تصميم البرنامج الحالي وأنشطته التعليمية على بعض مبادى نظرية "تريز" لتنمية مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي؛ فقد تم تصميم محتوى المقرر في صورة أنشطة تعليمية في ضوء مبادئ تريز (التقسيم/ التجزئة، العمومية / والشمولية، الربط/الدمج، التغذية الراجعة).

2-يعتمد البرنامج المقترح فى الرسم الهندسى على تنمية مهارات التفكير التخيلي والتى تتمثل فى (التذكر، التحليل، التركيب، التوظيف).

3-تحديد الأهداف الاجرائية لكل أنشطة البرنامج، وقد تم صياغتها مراعيا ارتباطها بمهارات الرسم ومهارات التفكير التخيلي وبعض مبادئ نظرية تريز.

4-مراعاة التدرج من السهل الي الصعب، ومن البسيط إلى المركب في محتوي الانشطة المرتبطة بمادة الرسم الهندسى والتي تتضمنها البرنامج المقترح.

5-التنوع فى الأنشطة والاستراتيجيات التدريسية عند تنفيذ أنشطة البرنامج المقترح.

6-التنوع فى تصميم البيئة التعليمية وتنظيمها؛ وذلك نتيجة لتنوع استراتيجيات التدريس.

7- مراعاة خصائص الطلاب والفروق الفردية بينهم.

8-المتعلم هو محور العملية التعليمية، وضرورة اشراكه في جميع أنشطة البرنامج.

9-تقديم التغذية الراجعة والتعزيز الفوري، حيث تعمل التغذية الراجعة والتعزيز الفوري الي تقليل الاخطاء وزيادة دافعية الطلاب إلى العمل وإنتاج التصميمات المتنوعة.

وبتحديد الأسس التي يُبنى عليها البرنامج المقترح يكون قد تمت الإجابة على **السؤال الأول للبحث : ما الأسس العلمية التي يمكن الاعتماد عليها عند تصميم برنامج في مادة الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية في ضوء نظرية تريز؟**

خطوات تصميم البرنامج:

قامت الباحثة بالإطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت بناء برامج تعليمية، وتمثلت خطوات البرنامج **في مايلي:**

أولا: **تحديد الأهداف العامة للبرنامج**: يهدف البرنامج الي مايلي:

1. تنمية مهارات الطالبات على استخدام الأدوات الهندسية في الرسم الهندسي.
٢. تنمية مهارات الطالبات على قراءة الرسومات الهندسية ورسمها.
٣. تنمية مهارات التعبير عن الاشكال الهندسية بالرسم، وفهم خواصها.
٤. اكساب الطالبات المعلومات المناسبة عن الأشكال الهندسية.
٥. إكساب الطالبات القدرة على حل التناقضات وتحليل العلاقات المتداخلة بين

مكونات الأشكال الهندسية وتوظيفها.

6. تنمية مهارات الطالبات على إنتاج تصميمات غير تقليدية من الأشكال الهندسية المتوازية والمتماثلة والمسطَّحة والمنتظمة والمركَّبة.

7. تنمية مهارات الطالبات في العمل الجماعي، وتقييم الأفكار والبدائل.

ثانيا: تحديد المبادئ المستخدمة في البرنامج: أقتصر البرنامج على أربعة مبادىء فقط من الأربعين ميدأ لنظرية تريز كمحور رئيسي للانشطة التعليمية بالبرنامج، وقد تم عرضهم بالإطار النظري للبحث (التجزئة والتقسيم، الربط والدمج، العمومية والشمولية، التغذية الراجعة).

الخطوات الإجرائية للتدريس وفق مبادئ نظرية تريز: تسير الخطوات الاجرائية وفق المبادئ التي تم تحديدها بالاطار النظري للبحث، بالتعريف بالمبدأ الذي سيستخدم في دراسة أنشطة الرسم الهندسي، وذلك بتوضيح المقصود به من خلال عرض مشكلة تم حلها باستخدام هذا الميدأ، ثم صياغة المشكلة وجعل الطلاب يعيدون صناعة المشكلة بلغتهم الخاصة، وتوجيه الطلاب إلى الاهتمام بإبراز التناقضات والعلاقات بين الاشكال الهندسية، ثم اقتراح الطلاب الحلول المناسبة للمشكلة باستخدام المبدأ الإبداعي، وفي أثناء ذلك يقوم المعلم بالتوجيه والإشراف على الطلاب وتشجيعهم على توليد الحلول المختلفة، مناقشة الحلول التي توصل إليها الطلاب، وتقويم أهميتها وفاعليتها في في حل المشكلة ، صياغة الحل النهائي للمشكلة يوجه المعلم الطلاب إلى صياغة الصورة الامثل لحل المشكلة .

ثالثا: تحديد محتوى البرنامج المقترح في الرسم الهندسي:

بعد مراجعة الدراسات السابقة التي تناولت مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي ، وبعد تحديد الأهداف العامة للبرنامج ، وتحديد مبادىء نظرية تريزه ، تم اختيار محتوي البرنامج والذي يتمثل في المبادئ الأساسية للرسم الهندسي والعمليات

الهندسية،والخطوط وانواعها، والاشكال الهندسية البسيطة والمركبة ، والمنظور للاشكال الهندسية، وقد تم تنظيم محتوي البرنامج في صورة أنشطة تعليمية قائمة علي بعض مبادي تريز، يتكون البرنامج من (12) نشاط ويتم التدريس بواقع حصتين اسبوعيا ، كما تم عرض الخبرات والمهارات بطريقة متسلسلة متدرجة ومرتبطة بالخبرات السابقة للطالبات ،بحيث تلائم ميولهم واهتماماتهم وتراعي استمرارية وتكامل الخبرات التعليمية.

رابعا: تحديد إستراتيجيات وأساليب التدريس المتبعة في البرنامج:

استخدمت الباحثة في تنفيذ البرنامج عدة استراتيجيات من بينها:

العمل الفريقي: تم تقسيم الطلاب في الحصة الي مجموعات منظمة غير متجانسة.

البيان العملي: يتطلب النشاط التعليمي رسم أو تنفيذ نموذج (ماكيت) لأحد الأجسام الهندسية سواء كانت منتظمة أو مركبة ، ويستخدم أسلوب البيان العملي ويكون ذلك في صورة فردية أو جماعية حسب طبيعة النشاط التعليمي.

العصف الذهني: لتحفيز الطلاب أثناء تنفيذ الانشطة وتوليد الأفكار

الحوار والمناقشة: يقوم الطلاب بتبادل الأفكار، وجمع المعلومات وتحليلها بصورة الفردية أو الجماعية؛ فالمناقشة تساعد على زيادة فعالية الطلاب في الأنشطة التعليمية.

الواجبات المنزلية: في نهاية كل نشاط يتم تكليف الطلاب بالواجبات المنزلية.

خامسا: تحديد الأنشطة والوسائل التعليمية: قامت الباحثة بتحديد الوسائل التعليمية التي تساعد على تحقيق الأهداف التي تسعى الأنشطة التعليمية إليها وتتناسب مع المادة العلمية وتعمل على توضيح المفاهيم والمعارف والمهارات التي تتضمنها الأنشطة ، وقد تنوعت الوسائل التعليمية من نشاط لآخر حسب طبيعة النشاط التعليمي كالوحات الأشكال الهندسية والرسوم التوضيحية على السبورة وجهاز حاسوب محمول وجهاز عرض ، حيث يمكن استخدامه في عرض الأشكال التوضيحية فهو يعمل على تكبير الأشكال المعروضة ووضوحها حتى يسهل على الطالب تخيلها.

سادسا: **تحديد أساليب التقويم المتبعة في البرنامج**: استخدمت الباحثة اختبار التفكير التخيلي في الرسم الهندسي، والاختبار المعرفي، وبطاقة ملاحظة الاداء أثناء تنفيذ الرسم.

سابعا: **ضبط أنشطة البرنامج**: تم عرض البرنامج على مجموعة من الخبراء والمحكِّمين (*) [1] من أجل التحقق من مدي صلاحيته للتطبيق من حيث مدى اتساق الأهداف بالمفاهيم التي يتضمنها ، ومدى مناسبة الأهداف وارتباطها بمهارات التفكير التخيلي، ومدى تكامل دور كلٍّ من المعلم والمتعلم ومناسبة إستراتيجيات التدريس ومصادر التعلم، ومدى مناسبة أساليب التقويم للأهداف، وقد تم تعديل التصور المقترح للبرنامج في ضوء آراء المحكِّمين واقتراحاتهم وصولا إلي البرنامج في صورنه النهائية(**) [2]؛ وبذلك تكون قد تمت **الإجابة عن السؤال الثالث للبحث: ما التصور المقترح لبرنامج في مادة الرسم الهندسي قائم على نظرية تريز يعمل على تنمية مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية؟**

ثانياً: **إعداد قائمة مهارات التفكير التخيلي**: قامت الباحثة بإعداد قائمة مهارات التفكير التخيلي من خلال إطلاع الباحثة على الادب التربوي وبعض الدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير التخيلي، وأيضًا أهداف مقرر الرسم الهندسي، وما يدرسه طلاب الصف الأول الصناعي من مواد تخصصية أخرى، ومقابلة شخصية مع بعض المتخصصين في تدريس الرسم الهندسي لمعرفة مهارات التخيل التي يمكن تنميتها لطلاب الصف الأول الثانوي الصناعي؛ وبذلك تمت صياغة مهارات التفكير التخيلي الخاصة بالرسم الهندسي، وترتيبها ترتيبًا منطقيًّا؛ وذلك لاستخدامها في محتوى البرنامج المُعَدّ وفق بعض مبادئ نظرية تريز.

[1] (*) ملحق (1) قائمة بأسماء السادة المحكمين.

2 (**) الصورة النهائية للبرنامج المقترح

وقد استخلصت الباحثة الي أربعة مهارات رئيسية (التذكر،التحليل، التركيب، التوظيف)، و(17) مهارة فرعية مناسبة لمستوي الطلاب، ومحتوي أنشطة البرنامج، ثم تم عرض الصورة المبدئية لقائمة المهارات على السادة المحكِّمين لبيان مدى أهمية كل مهارة، مدي كفاية المهارات الفرعية بالمهارات الرئيسية، والسلامة اللغوية، وملاحظات، ومن ثم الخروج بالصورة النهائية للقائمة والمكونة من أربعة مهارات تفكير تخيلي[3(*)] وبذلك يكون قد تمت الإجابة عن **السؤال الثاني للبحث: ما مهارات التفكير التخيلي التي يمكن تنميتها من خلال مادة الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية؟**

ثالثاً: تصميم أدوات البحث وضبطها:

1- **الاختبار المعرفي**: قامت الباحثة بإعداد اختبار معرفي، وقد مر بناء الاختبار بمجموعة من الخطوات التالية:

الهدف من الاختبار المعرفي: يهدف الاختبار الي قياس مدى نمو مستوي طالبات الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية في الجانب المعرفي للمفاهيم المرتبطة بالرسم الهندسي.

مفردات الاختبار المعرفي: قامت الباحثة بصياغة مفردات الاختبار رُوعي بها أن ترتبط أسئلة الاختبار بالأهداف العامة ومهارات التخيل، والبساطة في صياغة مفردات الاختبار، والبعد عن العبارات الغامضة والدقة والوضوح في تحديد المطلوب، وكانت مفردات الاختبار من نوع الاختيار من المتعدد، والتكملة، والمزاوجة، والصواب والخطأ، والمقال، وأكمل الأشكال، وأسئلة تشتمل على رسم الاشكال والمساقط، ورتب الخطوات، توظيف الاشكال، إكتشاف الأخطاء، بحيث تغطي جميع الأهداف العامة للبرنامج.

[3] (*) الصورة النهائية لمهارات التفكير التخيلي لطالبات المدرسة الثانوية الصناعية .

تعليمات الاختبار: تم وضع مجموعة من التعليمات للإختبار المعرفي، ورُوعي فيها أن تكون بأسلوب سهل بعيدة عن الغموض، وتمت صياغتها بحيث تساير نوع المفرادات كي يستطيع الطالب فهم المطلوب من السؤال مباشرة.

صدق الاختبار: اعتمدت الباحثة على صدق المحكمين (*)4 وذلك بعرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس و علم النفس ؛ وذلك للتاكد من صدقه، وقد تم معالجة بعض جوانب القصور التي اتفق عليها المحكمين، وقد استبقت الباحثة على المفردات التي اتفق على صلاحيتها السادة المحكمين بنسبة (80.00%) فأكثر، وقد بلغت نسبة الاتفاق(92.5%) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية الاختبار وذلك بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين والتي تضمنت تعديل في صياغة بعض مفردات الاختبار، بحيث استُبعدت بعض العبارات غير الواضحة، ومراعاة التدرج في مستوى الأسئلة.وبذلك فقد أصبح الاختبار بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين مكون من (8) مفردات.

ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار المرفي باستخدام إعادة التطبيق، حيث قامت الباحثة بإعادة تطبيق الاختبار بعد (20) يوم من التطبيق الأول على عدد (30) طالبة من طالبات الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية، وقد وصلت قيمة معامل الثبات إلى (0.916). وبحساب معاملات الارتباط بين مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار ككل. وتراوحت ما بين (0.642)، و(0.924)، وهذا يؤكد على أن الاختبار يتصف بثبات عال وتدل على صلاحية الاختبار للتطبيق.

حساب معامل الصعوبة: وهو عبارة عن النسبة المئوية من الطلاب الذين أجابوا عن السؤال إجابة صحيحة، ويشير مستوى صعوبة وسهولة الفقرة إلى النسبة المئوية المفحوصين اللذين أجابوا على الفقرة أو السؤال. قامت الباحثة بحساب معامل صعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وتراوحت بين (0.48 – 0.70)، وهي معاملات

4 (*) قائمة بأسماء المحكمين .

صعوبة جيدة، كما بلغ معامل صعوبة الاختبار ككل (0.61) ومن ثم تشير تلك النتائج إلى صلاحية الاختبار للاستخدام.

حساب معامل التمييز: تراوحت قيم تمييز مفردات الاختبار بين (0.47 – 0.87) وهي قيم مقبولة تدل على قدرة المفردات على التمييز بين الطلاب، هذا وقد بلغ معامل تمييز الاختبار ككل (0.69)، ومن ثم تشير تلك النتائج إلى صلاحية الاختبار للاستخدام.

حساب زمن الاختبار التحصيلي: بعد تطبيق الاختبار على أفراد عينة التجربة الاستطلاعية تم حساب الزمن المناسب للاختبار؛ وذلك بحساب المتوسط بين الزمن الذي استغرقه أول طالب انتهى من أسئلة الاختبار وبين الزمن الذي استغرقه آخر طالب انتهى من أسئلة نفس الاختبار، وبذلك توصلت الباحثة إلى أن الزمن الملائم للاختبار هو (120) دقيقة، وأصبح الاختبار في صورته النهائية (*)[5]

2-بطاقة ملاحظة الأداء المهاري.

الهدف من بطاقة الملاحظة: تهدف بطاقة ملاحظة قياس مستوى الأداء المهاري للطالبات أثناء تنفيذ الرسومات الهندسية بالبرنامج.

مكونات بطاقة الملاحظة: تم تحديد مكونات بطاقة ملاحظة الأداء المهاري، وذلك للحكم على أداء الطالبات في أثناء تنفيذه الرسومات الهندسية التي يدرسها الطالب في الصف الأول بالمدرسة الصناعية الزخرفية، وتم تقسيم البطاقة إلى أربعة محاور أساسية (مبادئ الرسم الهندسي– العمليات الهندسية، الخطوط وأنواعها، رسم الأشكال الهندسية البسية والمركبة)، وتكونت البطاقة من (57) مهارة فرعية.

صدق بطاقة الملاحظة: اعتمدت الباحثة على صدق المحكمين بعرض البطاقة في صورتها الأولية على مجموعة من المتخصصين في التعليم الصناعي ومجال المناهج وطرق التدريس؛ وقد بلغت نسبة الاتفاق على البطاقة ككل (92.83%) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية البطاقة وذلك بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين

[5] (*) الصورة النهائية للاختبار المعرفى

والتي تضمنت تعديل في صياغة بعض مهارات البطاقة، وبذلك فقد أصبحت بطاقة الملاحظة بعد إجراء تعديلات المحكمين مكونة من (57) مهارة.

ثبات بطاقة الملاحظة: تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة بطريقة حساب معامل الاتفاق بين الملاحظين، على أفراد العينة الاستطلاعية من قبل الباحثة وزميلين آخرين(6حيث تم شرح البطاقة للملاحظين بكل ما تتضمنه، وتم حساب معامل الاتفاق بينهما على مستوى البطاقة ككل، وتم حساب معامل الاتفاق لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري للطالبات بين الملاحظين باستخدام معادلة كوبر Cooper بلغ (0.900) وهو معامل ثبات مرتفع للبطاقة، وبذلك أصبحت بطاقة الملاحظة فى صورتها النهائي (**)7.

3-**اختبار التفكير التخيلي**: قامت الباحثة بالاطلاع على الدراسات التي تناولت التفكير التخيلي ومهاراته، وتصميم اختبار التفكير التخيلي في الرسم الهندسي والتي تم تحديدها بالإطار النظري للبحث، (التذكر–التحليل– التركيب–التوظيف)، وذلك بما يتناسب ومقرر الرسم الهندسى لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية

الهدف من اختبار التفكير التخيلي: قياس مستوي مهارات التفكير التخيلي لدى طالبات الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية،

مفردات اختبار التفكير التخيلي: قامت الباحثة بصياغة (20) مفردة بحيث تتضمن مهارات التفكير التخيلي: التذكر–التحليل–التركيب–التوظيف، بواقع (5) مفرادت للمهارة الأولى (التذكر)، و(5) مفردات للمهارة الثانية (التحليل)، و(5) مفردات للمهارة الثالثة (التركيب)، و(5) مفردات للمهارة الرابعة (التوظيف)، وبما تتناسب مع مستوى كل مهارة، ومبادئ نظرية تريز، وطبيعة الرسم الهندسي بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

صدق الاختبار:اعتمدت الباحثة في هذا البحث على صدق المحكمين، بعرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس، وعلم النفس ؛ وذلك لإبداء الرأي حول مدى ارتباط المفردات بالهدف من الاختبار وذلك

[6] (*) أ.د/ وائل أحمد راضي : أستاذ المناهج وطرق التدريس بكلية التربية – جامعة حلوان .
أ.م.د / أشرف فتحي محمد : أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد بكلية التربية – جامعة حلوان.

[7] (**) الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة .

ومدى مناسبة المفردات لمستوى الطلاب ، ومدى ملائمة المفردات للمهارات التابعه لها ، ومدى دقة صياغة المفردات، قامت الباحثة بإجراء التعديلات التي اتفق عليها المحكمين، وقد استبقت الباحثة على المفردات التي اتفق على صلاحيتها السادة المحكمين بنسبة (80.00%) فأكثر،وبناءا على ذلك تم حذف ثلاث مفردات بواقع مفردة من كل من المهارة الثانية والمهارة الثالثة والمهارة الرابعة كانت نسب الاتفاق عليهم اقل من (80.00%) ، وبناء على الملاحظات التي أبداها المحكمين فقد تم الإبقاء على (17) مفردة ، وقد بلغت نسبة الاتفاق على الاختبار ككل (92.13%) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية الاختبار وبذلك فقد أصبح الاختبارمكون من (17) مفردة .

ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار وذلك بتطبيقه على عينة قوامها (30) طالب وطالبة من طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي بالمدارس الزخرفية بإعادة التطبيق، وتراوحت النسبة (0.916)، وتدل هذه القيمة على أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لقياس مهارات التفكير التخيلي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي بالمدارس الزخرفية، ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية الاختبار للتطبيق.

حساب معامل الصعوبة: قامت الباحثة بحساب معامل صعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار، قد تراوحت قيمة معاملات الصعوبة بين (0.50 – 0.66)، وهي معاملات صعوبة جيدة، كما بلغ معامل صعوبة الاختبار ككل (0.58) ومن ثم تشير تلك النتائج إلى صلاحية الاختبار للاستخدام.

_حساب معامل التمييز: تراوحت قيم تمييز مفردات الاختبار بين (0.56– 0.85) وهي قيم مقبولة تدل على قدرة المفردات على التمييز بين الطلاب، ومن ثم تم الخروج بالاختبار في صورته النهائية بعد التعديلات، هذا وقد بلغ معامل تمييز الاختبار ككل (0.73)، ومن ثم تشير تلك النتائج إلى صلاحية الاختبار للاستخدام.

حساب زمن التفكير التخيلي: بعد تطبيق الاختبار على أفراد عينة التجربة الاستطلاعية تم حساب الزمن المناسب للاختبار؛ وذلك بحساب المتوسط بين الزمن الذي استغرقه

أول طالب انتهى من أسئلة الاختبار وبين الزمن الذي استغرقه آخر طالب انتهى من أسئلة نفس الاختبار. وبذلك توصلت الباحثة إلى أن الزمن الملائم للاختبار هو (140) دقيقة، وأصبح الاختبار في صورته النهائية.

عينة البحث: تتمثل عينة البحث في عينة قوامها (60) طالبة من طالبات الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية، للعام الدراسي 2017 – 2018م. وقد تم تقسيمها إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة) قوام كل منهما 30 طالبة. وقد تم اختيارهم بطريقة عشوائية، رُوعي التجانس في السن، ودرجة الطالبات في اختبار التفكير التخيلي، والاختبار التحصيلي في الرسم الهندسي، وبطاقة ملاحظة الأداء المهاري.

خامسا: إجراءات التجربة الميدانية: تم تنفيذ التجربة في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2018/202017م بمدرسة الجيزة الثانوية الصناعية الزخرفية بنات؛ حيث تم تنفيذ أنشطة البرنامج على مدى (12) أسبوعًا بواقع حصتين أسبوعيا، ومرت عملية التنفيذ بالخطوات التالية:

1-تطبيق أدوات القياس والتي تتمثل في (الاختبار المعرفي فى الرسم الهندسى- بطاقة الملاحظة- اختبار التفكير التخيلي) قبلياً وتم معالجة النتائج احصائياً، وذلك للمقارنة بين المجتموعتين والتأكد من تكافؤهما (*)، كما هو موضح بجدول رقم (2)

جدول (2) يوضح المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لأدوات البحث

المتغيرات	المجموعة التجريبية		المجموعة الضابطة		ت المحسوبة	ت الجدولية	مستوي الدلالة
	ع	م	ع	م			
الاختبارالمعرفي	4.93	3.194	5.00	2.994	0.083	2.663	غير دالة
بطاقة الملاحظة	8.53	2.609	8.53	2.609	0.554	2.663	غير دالة
اختبار التفكير التخيلي	59.43	1.305	59.40	1.499	0.092	2.663	غير دالة

يتضح من الجدول رقم (2) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات الطالبات في الاختبار المعرفي، وبطاقة الملاحظة، واختبار التفكير التخيلي، بين المجموعتين التجريبية والضابطة؛ حيث كانت قيمة (ت) المحسوبة اقل من قيمة (ت) الجدولية في أدوات القياس، مما يشير إلى تكافؤ المجموعتين.

2-تطبيق أنشطة البرنامج المقترح في الرسم الهندسي من إعداد الباحثة.

3-تطبيق أدوات القياس البعدية، والتي تتمثل في (الاختبار المعرفي - بطاقة ملاحظة الأداء- اختبار التفكير التخيلي).

4-تصحيح إجابات الطالبات، ورصد الدرجات؛ تمهيدًا لعرض نتائج البحث، وتفسيرها ومناقشتها.

سادسا :نتائج التجربة وتفسيرها

يتم – فيما يلي – عرض للنتائج التي أسفرت عنها تجربة البحث الميدانية احصائيا، وذلك من خلال اختبار صحة كل فرض من فروض البحث، ثم تفسير ومناقشة هذه النتائج في ضوء الإطار النظري للبحث والدراسات السابقة.

أولا: التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث:

والذي ينص على أنه: " **يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي للجوانب المعرفية المتضمنة بالبرنامج المقترح لصالح طالبات المجموعة التجريبية** ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط، والانحراف المعياري، وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي في الرسم الهندسي، جدول (3) يوضح ذلك:

جدول (3) دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة "ت"	مستوى الدلالة
الضابطة	**30**	**8.63**	**3.102**	58	**32.006**	0.01
التجريبية	**30**	**35.03**	**3.285**			

يتضح من الجدول (3) وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي للاختبار المعرفي لصالح المجموعة التجريبية، حيث كانت قيم(ت) دالة عند مستوي (0.01)، بلغت (32.006) بدرجة حرية (58)، ويعني هذا قبول الفرض الاول من فروض البحث، **ويرجع ذلك إلى:**

– تهيئة الباحثة للطالبات من خلال عرض أهم الأهداف التي يسعى البرنامج لتحقيقها، ومنها التعرف على ميادئ نظرية تريز، ومبادئ عمليات الرسم الهندسي، خواص الأشكال الهندسية، والتعرف على قراءة الأشكال الهندسية ورسمها بأنواعها، مما أثار دافعية طالبات المجموعة التجريبية قبل تنفيذ أنشطة البرنامج، والرغبة القوية لديهم عن فكرة هذه الخبرة الجديدة ومحاولة الإفادة منها.

– أدى استخدام مبادئ تريز إلى إثارة التفكير الجماعي والفردي فى الوقت نفسه، وإلى تنمية روح التعلم التعاوني بين الطالبات أثناء تنفيذ أنشطة البرنامج.

– مبادئ تريز تعتمد على فكرة تدوير الأدوار مما ساعد في القضاء على الكثير من المشاكل الاجتماعية الموجودة لدي الطالبات منها مشكلة الخجل، كما أكدت على إيجابية المتعلم وتفاعله معها مع تقديم قدر كاف من التوجهات والإرشادات.

– ساعدت مبادئ تريز الطالبات على الربط بين المعلومات النظرية والمهارات منها في عمليات الرسم الهندسي، مما جعل أداءهم للجوانب المهارية أكثر وعياً.

– تقديم التغذية الراجعة والتعزيز الفوري، وتشجيع المتعلم على ممارسة الأنشطة المصاحبة، بالإضافة إلى توفير فرص للاطلاع والقدرة على استرجاع المعلومات.

ثانيا: التحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث:

والذي ينص على أنه: " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات الرسم الهندسي لصالح طالبات المجموعة التجريبية ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط، والانحراف المعياري، وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات الرسم الهندسي، جدول (4) يوضح ذلك:

وجدول (4) يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة.

المحور	المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	الدلالة
الأول	التجريبية	30	38.60	3.201	37.435	0.01
	الضابطة	30	15.90	0.885		
الثاني	التجريبية	30	47.63	2.266	63.844	0.01
	الضابطة	30	18.57	1.040		
الثالث	التجريبية	30	36.80	1.606	68.177	0.01
	الضابطة	30	14.20	0.847		
الرابع	التجريبية	30	36.47	1.634	70.363	0.01
	الضابطة	30	14.03	0.615		
مجموع المحاور	التجريبية	30	159.50	3.981	122.664	0.01
	الضابطة	30	62.70	1.685		

يتضح من نتائج جدول (4) وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لصالح المجموعة التجريبية ،حيث كانت قيم(ت) دالة عند مستوي(0.01) سواء للمحور الاول، المبادئ الاساسية للرسم الهندسي (7.435)، والمحور الثاني العمليات الهندسية (68.177)، والمحور الثالث الخطوط

وأنوعها(63.844)،والمحور الرابع رسم الاشكال الهندسية والمنظور(70.363)، ومجموع المهارات (122.664)(*) مما يعني قبول الفرض الثاني ، واثبات فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات الرسم الهندسي والتفكير التخيلي بالرسم الهندسي في ضوء مبادئ نظرية تريز لطلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية؟ ويرجع ذلك إلى:

– تنظيم الطلاب لعملية التدريب داخل الفصول أثناء الرسم الهندسى وربط المبادئ الأساسية النظرية بالجوانب المهارية فى الرسم الهندسى بمبادئ نظرية "تريز"(التقسيم والتجزئة، العمومية والشمولية، الربط والدمج، التغذية الراجعة)، حيث ساعدت علي زيادة دافعية الطالبات على التعلم، والمشاركة في الأنشطة التعليمية بفاعلية.

–التوجيه والإرشاد المستمر للطالبات أثناء تنفيذ الرسومات الهندسية من قبل الباحثة، حال حدوث أي خطاء منهم حيث شارك بعض المعلمين في ملاحظة الطلاب أثناء أدائهم للعمليات الهندسية.

–استخدام مصادر التعلم المتنوعة المعدة سلفًا مثل: (الأدوات الهندسية، والرسومات الهندسية، ونماذج الأشكال الهندسية، وعرض الشفافيات لخواص الأشكال الهندسية، كان له أثر كبير في إقبال الطلاب على تنفيذ أنشطة البرنامج.

–استخدام استراتيجيات البيان العملي والعمل الفريقي، والعصف الذهني أثناء عرض الرسومات الهندسية والمرتبطة بموضوعات الرسم الهندسى أفادت في إثارة إهتمام الطالبات وزيادة دافعيتهم للمشاركة وإكسابهم المهارات الأساسية للرسم للرسومات الهندسية، وكان لعرض بعض الأعمال قبل عملية إنتاج الرسومات الهندسية أثر كبير في اتباعهم الخطوات اللازمة لإنجاز هذه الأعمال ومراعاة الدقة في عملية التنفيذ.

ثالثا: التحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث

والذي ينص على أنه: **" يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التخيلي لصالح طالبات المجموعة التجريبية ".**

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب المتوسط، والانحراف المعياري، وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التخيلي، جدول (5) يوضح ذلك:

وجدول (5) يوضح دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير التخيلي.

المهارة	المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	الدلالة
التذكر	التجريبية	30	12.60	1.499	20.226	0.01
	الضابطة	30	4.37	1.650		
التحليل	التجريبية	30	10.93	1.337	22.526	0.01
	الضابطة	30	3.67	1.155		
التركيب	التجريبية	30	10.70	0.877	38.693	0.01
	الضابطة	30	1.90	0.885		
التوظيف	التجريبية	30	10.00	0.695	46.237	0.01
	الضابطة	30	1.90	0.662		
مجموع المهارات	التجريبية	30	44.23	3.390	39.293	0.01
	الضابطة	30	11.83	2.984		

يتضح من نتائج جدول (5) وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير التخيلي لصالح المجموعة التجريبية ،حيث كانت قيم(ت) دالة عند مستوي(0.01)،سواء للمهارة الاولي التذكر(20.226)، للمهارة الثانية التحليل(22.526)، والمهارة الثالثة التركيب(38.693)

،والمهارة الرابعة التوظيف (46.237) ، ومجموع المهارات(39.293) مما يعني قبول الفرض الثاني ، واثبات فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات التفكير التخيلي من خلال مادة الرسم الهندسي في ضوء مبادئ نظرية تريز لطالبات الصف الأول بالمدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية؟

ويرجع ذلك إلى:

– ارتباط أهداف التفكير التخيلي بأهداف الرسم الهندسي. وقد قامت الباحثة بالتعليقات على الأمثلة وكيفية إنشاء الرسومات الهندسية باستخدام اللوحات الهندسية، وعرض بعض التصميمات التي تتناسب ومستويات التفكير التخيلي؛ الأمر الذي ساعد الطالبات على القيام بالأداءات التعليمية المرتبطة بمهارات التفكير التخيلي.

–أدى استخدام مبادئ تريز (التجزئة والتقسيم، العمومية والشمولية، والربط والدمج، والتغذية الراجعة) إلى إثارة التفكير التخيلي والإبداعي، حيث تقوم على حل المشكلات بطريقة ابداعية مما سهل تنمية التفكير التخيلي لدي الطالبات.

– حققت مبادئ تريز التعلم المتمركز حول المتعلم حيث أصبحت الطالبات هم محركات عملية التعلم ابتداء من جمع المعلومات ومناقشتها، وتلخيصها وعرضها من أجل التوصل لتنفيذ أنشطة البرنامج.

– استخدام مبادئ تريز كان باعثاً على البهجة حيث غيرت من شكل الفصل التقليدي وهو ما جعل الطالبات مقبلين عليها، كما جعلها موجهة نحو أهداف بنائية وإيجابية.

– شكلت الأنشطة المصممة بالبرنامج معززاً وحافزاً للطالبات وإثارة دافعيتهم للتعلم.

رابعا: التحقق من صحة الفرض الرابع من فروض البحث:

والذي ينص على أنه: **" توجد علاقة ارتباطيه موجبة دالة إحصائيا عند مستوى (0.01) بين مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي لدى طالبات الصف الأول الثانوي الصناعي الزخرفي ".**

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة معامل ارتباط بيرسون Pearson بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات

الرسم الهندسي، ودرجاتهن على اختبار مهارات التفكير التخيلي، وجدول (6) يوضح ذلك:

جدول (6) العلاقة الارتباطية بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات الرسم الهندسي ودرجاتهن في اختبار مهارات التفكير التخيلي

العدد	أطراف العلاقة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	قوة العلاقة	اتجاه العلاقة
30	مهارات الرسم الهندسي × مهارات التفكير التخيلي	0.885	0.01	قوية جدا	طردية موجبة

يتضح من الجدول السابق ما يلي:

وجود علاقة ارتباطية (طردية موجبة) بين درجات الطالبات في بطاقة ملاحظة مهارات الرسم الهندسي ودرجاتهن في اختبار مهارات التفكير التخيلي؛ حيث بلغت قيمة معامل ارتباط بيرسون (0.885) وهي دالة عند مستوى (0.01).(*)

أن متغير مهارات الرسم الهندسي، ومتغير مهارات التفكير التخيلي مرتبطين ارتباط طردي قوي جدا فيتزايدا الاثنين معا ويتناقصا معا، ويعني **هذا قبول الفرض الرابع من فروض البحث، ويشير هذا إلى وجود علاقة طردية قوية بين مهارات الرسم الهندسي ومهارات التفكير التخيلي لدي طالبات المجموعة التجريبية**" ويرجع ذلك إلى:

– مراعاة التدرج المنطقي لانشطة البرنامج؛ مما ساعد في تنمية مهارات التفكير التخيلي وتنمية المهارات الأساسية في الرسم الهندسي لدى الطلاب عينة البحث.

–استخدام مبادئ نظرية "تريز" في تدريس أنشطة البرنامج وتوظيفها في تنمية مهارات التفكير التخيلي، وإنتاج تصميمات متنوعة؛ كان له أثر فعال على أداء الطلاب؛ حيث ساعد ذلك في تنمية قدراتهم الإنتاجية والتحليلية، وتنمية القدرة على الاستخدام الصحيح للأدوات الهندسية، وتوظيف العمليات الهندسية في إنتاج هذه التصميمات.

وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسات السابقة التي تناولت التفكير التخيلي في العديد من المواد الدراسية المختلفة مثل: دراسة ريحاب الوزيري (2019م)، ودراسة آيات عبد

العال (2018)، كما أن البرامج المُعَدَّة وفق نظرية "تريز" مثل: دراسة ضحى جنيدي (2019م) التي توصلت إلى فاعلية برنامج قائم على نظرية "تريز" في تنمية التحصيل والحل الإبداعي للمشكلات لمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة رعد علي البحيرات (2019م) التي توصلت إلى أثر التدريب على مبادئ نظرية "تريز" في مهارات التفكير الاختراعي لدى طلاب المرحلة الثانوية بالأردن، ودراسة أحمد الهادي (2019م) التي توصلت إلى التعرف على أثر برنامج تدريبي قائم على نظرية تريز TRIZ في تحسين المهارات والخصائص الابتكارية والتصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، محمد سقاو (2014م) التي أثبتت فاعلية استخدام بعض إستراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) في تدريس الجغرافيا على تنمية المفاهيم والتفكير الناقد لدى طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري، ودراسة السيد حجازي (2019م) التي توصلت إلى إعداد نموذج تدريسي قائم على نظرية "تريز" لتنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ الصف السادس بالمرحلة الابتدائية.

سادساً: توصيات البحث: على ضوء نتائج البحث توصي الباحثة بما يلي:

1-إجراء مزيد من البحوث للكشف عن أثر استخدام مبادئ "تريز" في بعض جوانب التعلم الأخرى والقدرات العقلية والمهارات والاتجاهات نحو المواد التكنولوجية.

2.تزويد المعلم بالمراجع والمصادر ومواقع الإنترنت التي تناولت كلٍّ من مهارات التفكير التخيلي ونظرية "تريز" وكيفية تنفيذها داخل الفصل.

3-تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية لمعلمي التعليم الفني في إستراتيجيات نظرية "تريز" ومهارات التفكير التخيلي.

4-التوسع فى استخدام استراتيجيات نظرية تريز فى برامج إعداد معلم التعليم الصناعي.

5-توفير بيئة تعليمية يسودها التعارف والحرية وتعمل على تحقيق أنواع مختلفة من التفكير بمدارس التعليم الفني.

سابعاً: البحوث المقترحة:

1-دراسة أثر استخدام مبادئ نظرية "تريز" على بعض نواتج التعلم بالعلوم الفنية التخصصية.

2-فاعلية استخدام إستراتيجيات نظرية "تريز" في تنمية المفاهيم الفنية لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية.

3-تصميم أنشطة إثرائية في ضوء نظرية "تريز" لتنمية قدرات التفكير العليا لدى طلاب المدرسة الثانوية الصناعية وتحقيق أهداف المواد الفنية.

4-فاعيلة برنامج قائم على نظرية "تريز" في تنمية مهارات التعلم الذاتي، ومهارات التفكير التأملي لدي طلاب المدرسة الثانوية الصناعية.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

1-آيات محمد عثمان (2018م): "أثر استخدام إستراتيجية التعليم التخيلي في تدريس التاريخ على تنمية مهارات التفكير المستقبلي وبعض عادات العقل المنتج لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بمدارس التعليم المجتمعي"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أسيوط.

2-أحمد سليمان عبد العزيز (2001م): "فعالية استخدام الأنشطة التعليمية في تنمية بعض مهارات التخيل من خلال الرسم الهندسي لطالب المدرسة الثانوية الصناعية"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة حلوان.

3- أحمد فؤاد أحمد الهادي (2019م): "أثر برنامج تدريبي قائم على نظرية تريز TRIZ في تحسين المهارات والخصائص الابتكارية والتصور البصري المكاني لدى طلاب المرحلة الثانوية الصناعية، رسالة دكتوراه غير منشورة،كلية الدراسات العليا للتربية،جامعة القاهرة.

4-إبراهيم أحمد غنيم (2005م): "الأخطاء الشائعة لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي الصناعي في مقرر الرسم الهندسي وعلاقتها بالقدرة المكانية والقدرة الاستدلالية"، رسالة ماجستير "غير منشورة"، كلية التربية – جامعة أسيوط.

5-إبراهيم صابر قاسم (2010م): تصور مقترح لبرنامج فى مادة الرسم الهندسى لتنمية مستويات التفكير الهندسى والمهارات الأساسية لدى طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى المعمارى فى ضوء هندسة الفراكتال، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، العدد161 .

6-السيد محمد حجازي (2019م): فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية تريز TRIZ في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، رسالة ماجستير، غيرمنشورة"، كلية التربية، جامعة بورسعيد.

7-أماني صلاح محمد (1998):"أثر استخدام الكمبيوتر على تنمية مهارات الرسم الهندسي والفني لطالب التعليم الثانوي الصناعي"، رسالة ماجستير "غير منشورة"، جامعة القاهرة، معهد الدراسات التربوية.

8 –امل صالح (2011):" فاعلية استخدام نظرية تريز في تنمية التفكيرالعلمي التحصيل الدراسي لمقرر العلوم المطور لدي تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمكة المكرمة"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة ام القري.

9– المجالس القومية المتخصصة (2000): " التعليم الفنى والتدريب وعلاقته باحتياجات سوق العمل "، القاهرة، المركز القومى للبحث والنشر، العدد (27).

10–حمدي البيطار (2001م): أثر استخدام الوسائط الفائقة في تدريس مقرر المساحة على تحصيل طالب الصف الثالث الثانوي الصناعي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة أسيوط.

11–حنان سالم آل عامر (2009): دمج برنامج تريز في الرياضيات، عمان: ديبونو للنشر.

12– دميان مرقص (2019م) الفنون الرقمية، دار الاسلام للطبع والنشر، المنصورة.

13–رشا صبري عباس (2013): " بناء برنامج إثرائي في نظرية الجراف وقياس فاعليته في تنمية بعض مهارات التفكير التخيلي لدى طالب الصف الأول الثانوي"، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 2(41)، ص 175–216.

14–حسن حسين زيتون (2003):"تعليم التفكير رؤية تطبيقية فى تنمية العقول المفكرة، القاهرة، عالم الكتب، ط1 "

15–رعد علي البحيرات (2019م): أثر التدريب على مبادئ نظرية "تريز" في مهارات التفكير الاختراعي لدى طلاب المرحلة الثانوية بالأردن، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

16–ريحاب السيد تركي الوزيري (2019م): برنامج قائم على التدريس التخيلي في تنمية بعض مهارات التفكير عالي الرتبة والفاعلية الذاتية لدى الطلاب المعاقين بصريًا في المرحلة الثانوية في مادة علم النفس والاجتماع، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

17–سوزان صدقه (2012): " فاعلية برنامج مبني على إستراتيجيات تنمية التخيل وأثره على التفكير الإبتكاري لدي تلاميذ التعليم الابتدائي ", مجلة بحوث التربية النوعية جامعة المنصورة، (24)، ص ص 121 –138.

18–شاكر عبد الحميد (2009): "الخيال من الكهف إلى الواقع الافتراضي"، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت.

19-صالح محمد علي أبو جادو (2004): تطبيقات عملية في تنمية التفكير الإبداعي باستخدام نظرية الحل الابتكاري للمشكلات. عمان: دار الشروق للنشر والطبع.

20- صفاء محمد علي (2014):"تطوير منهج التاريخ في ضوء نظرية تريز وأثره على تنمية القدرات التحليلية والاستدلالية والابداعية والتفكير الايجابي لدي طلاب الصف الأول الثانوي"، مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، كلية التربية، جامعة عين شمس، (58)، ص ص 15-75.

21- ضحى سيد جنيدي (2019م): فاعلية برنامج قائم على نظرية تريز في تنمية التحصيل والحل الإبداعي للمشكلات لمقرر الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طنطا. كلية التربية النوعية-قسم العلوم التربوية والنفسية.

22-عبد الله قاسم مقبل (2017م): فاعلية برنامج تدريبي قائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الابتكاري ومهارات إنتاج الأجهزة الفيزيائية البديلة لدى طلبة كلية التربية-جامعة عمران، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة قناة السويس.

23-عبير صادق (2001): "برنامج مقترح لتنمية خيال الطلاب باستخدام أساليب عرض القصة. رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

24-عصام علي الطيب (2006): "أساليب التفكير: نظريات ودراسات وبحوث معاصرة"، عالم الكتب، القاهرة.

25-علي محمد الوقاد وآخرون (1999): "أصول الرسم في العمليات الهندسية والرسم الهندسي للصناعات المعمارية للصف الأول بالمدارس الثانوية الصناعية المعمارية"، وزارة التربية والتعليم، قطاع الكتب دار مكة المكرمة للطباعة.

26-محمد ماهر الجمال (2005):"مستقبل التعليم العربى (الاتجاهات-المضامين- التنبؤات) "كراسات مستقبلية، القاهرة، المكتبة الأكاديمية.26

27- محمد محمود سقاو. (2014م) أثر استخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز (TRIZ) في تدريس الجغرافيا على تنمية المفاهيم والتفكير الناقد لدي طلاب الصف الأول الثانوي الأزهري، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الازهر.

28- مؤتمرتطوير التعليم الفنى (2019):" تطوير التعليم الفني في ضوء احتياجات ومتطلبات سوق العمل، المؤتمر القومي العشرين، مركز تطوير التعليم الجامعي، جامعة عين شمس.

29- منيرة أحمد (2010):" فاعلية برنامج مقترح في ضوء نظرية تريز في تنمية التفكير والتحصيل الابداعي في مقرر الأحياء لدي طالبات الصف الأول الثانوي"، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة الملك عبد العزيز.

30- نور محمد حسن (2013)." أثر تدريس البلاغة باستخدام بعض استراتيجيات نظرية تريز في تنمية مهارات التذوق البلاغي والتفكير الابداعي لدي طالبات الثانوية الازهرية"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة سوهاج.

31-نجفة قطب، وعبد الرحمن والي (2003): "فاعلية بعض إستراتيجيات التدريس في تنمية مهارة التخيل في الدراسات الاجتماعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، مجلة البحوث النفسية والتربوية، جامعة المنوفية، 18(3)، ص ص 117-153.

32-وائل أحمد راضي (1999م): فاعلية مقرر مقترح لمادة المقايسات بالتكامل مع مادة لرسم الفني لتنمية كفاءة طلاب المدرسة الثانوية الصناعية الزخرفية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة حلوان.

33- _____ (2016): فاعلية برنامج تدريبي مقترح مستند الي مبادئ نظرية تريز، في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات التقنية لدي طلاب كلية التعليم الصناعي، مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط، العدد4.

34- وزراة التربية والتعليم (2000):" التقرير السنوى عن مشكلات المدرسة الصناعية إعداد نخبة من موجهى المواد الفنية، القاهرة.

35-ياسرسعد محمود (2002م): فعالية تدريس منهج الرسم الهندسي باستخدام الكمبيوتر في تنمية مهارات الرسم الهندسي والقدرة المكانية لدى طالب الصف الأول الثانوي الصناعي رسالة ماجستيرغيرمنشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

المراجع الأجنبية:

36- Van Hiele (1999): "Developing Geometric thinking children mathematics"; V.6; Feb-PP.310-316.

37- Bowyer, Dennis,2008," Evaluation of the Effectiveness of Triz Concepts in non-Technical Problem-Solving Utilizing A Problem-

Solving Guide" Dissertation Pepperdine University, Management, Adult Education, pub No.3296842. Available at: http//gradworks.umi.com/32/69/3296842.html.

38- Bezzazi, el Hassan, "Triz Guidelines for Innovation E- Learning Environments with Respect to Presuming "Frameworks of its Presumption for Business Development, 2014.Available at: http://www.igi-global.com/chapter/triz/78780.

39-Honeycutt, J. M. (2003). Imagined interactions: Daydreaming about reskill, NJ: Hampton..communication

40- Barry ,Katie & Ellen Domb &Michael S.Slocum,"Triz Theory" ,The Triz Journal: Mind tools, Available at: http://www.mindtools.com/pages/article/newct92.htm,12/11/2014.

41-Mann, D and Apte, P (2001): Taguchi and TRIZ: Comparisons and Opportunities. Available at :http:// www.triz-journal.com/archives/2001/11/c.pdf

42-Schweizer (2001): Integrating TRIZ Into the Curriculum: An Educational Imperative. Available at: http:// www.triz-ournal.com/archives/2001/11/a/index.html

43- Rivin, Eugene I. & Victor r. Fey, "Use of The Theory of Inventive Problem Solving (Triz) in Design Curriculum" Innovation in ngineering Education, ABET Annual Meeting Proceedings, 1996.

44- Beghetto, Ronald A (2008). Prospective Teachers' Beliefs about Imaginative thinking in K-12 Schooling, Journal Articles, Thinking Skills and Creativity, v3 n2 p134-142 Aug.

45-Liu, Gequn & Weiguo Liu," Triz –Aided Innovation in Conceptual Design of Control Strategies "Materials Science Forum, Vols.532-533,

2006

46-Thomas Nagel, (1999): Conceiving the Impossible and the Mind -Body Problem", Philosophy, vol. 73, no. 285, pp. 337-352.

47- Hipple, jack & stan caplan &Michael tischart,"40 inventive principles with examples: human factors and rgonomics" 2011,

>>>>>>>>>>>>>>>